



Actualizaciones en artropodología sanitaria argentina

- ▶ **RAVE**
Red Argentina de Estudio
de Artrópodos Vectores
de Enfermedades Humanas

Compilador:
Salomón, Oscar Daniel

*Diseño de tapa y maquetación
de interiores:*
Estudio **GESTALT**® imagen & comunicación

Armado de páginas:
Gráfica del Parque

Una publicación de:



Av. del Libertador 1068 Piso 14
C1112ABN Ciudad de Buenos Aires
República Argentina
Tel: (5411) 4809-2890
Fax: (5411) 4809-2891
E-mail: secretaria@mundosano.org
www.mundosano.org

I.S.B.N. 987-20421-0-1

Contenido



SIXTO COSCARÓN	7	Prólogo
JUAN C. MARILUIS Y JUAN A. SCHNACK	9	La Red Argentina de Estudio de Artrópodos Vectores de Enfermedades Humanas (RAVE)
ADRIANA OLIVA	11	Clave ilustrada de larvas y pupas de Tabanidae de Argentina (Diptera, Insecta)
ADRIANA OLIVA	23	<i>Calliphoridae</i> de la Argentina. Sistemática, ecología e importancia sanitaria (Diptera, Insecta)
ADRIANA OLIVA	39	Entomología forense en la Argentina
DIANA C. CRESPO	45	Miasis en la Argentina
CECILIA L. COSCARÓN-ARIAS	51	Diptera (Insecta) de interés forense o causantes de miasis. Claves artificiales para estadios preimaginales
MARÍA A. GIL, PATRICIA A. GARELIS Y ELENA A. VALLANIA	61	Control Biológico de la "mosca doméstica" dentro de un programa de Manejo Integrado
MARÍA RONDEROS Y GUSTAVO SPINELLI	69	Los simúlidos de la Patagonia (Simuliidae, Diptera, Insecta)
WALTER R. ALMIRÓN	85	Ampliación de la distribución de Simuliidae (Diptera) en la provincia de San Luis
F. F. LUDUEÑA ALMEIDA, F. D. FAVA, W. R. ALMIRÓN Y A. VISINTÍN	89	Los culicoides de la Argentina: Clave de especies y nuevos registros (Diptera: Ceratopogonidae)
GUSTAVO C. ROSSI	97	Culicidae (Diptera) de la provincia de Córdoba
SUSANA I. CURTO, ROLANDO BOFFI, ANÍBAL E. CARBAJO, ROMINA PLASTINA Y NICOLÁS SCHWEIGMANN	107	Biología de <i>Ochlerotatus albifasciatus</i> (Diptera: Culicidae)
	115	Anophelinae (Diptera: Culicidae): Actualización taxonómica y claves para hembras y larvas de 4 ^{to} estadio de especies presentes en la Argentina
	127	Reinfestación del territorio argentino por <i>Aedes</i> <i>aegypti</i> . Distribución geográfica (1994-1999)

ALICIA B. DE GARÍN, RUBÉN A. BEJARÁN Y NICOLÁS SCHWEIGMANN	139	Eventos <i>El Niño</i> y <i>La Niña</i> y su relación con la abundancia potencial del vector del dengue en la Argentina
JUAN J. GARCÍA, MARÍA V. MICIELI, MARÍA F. ACHINELLY Y GERARDO A. MARTI	149	Establecimiento de una población de <i>Aedes aegypti</i> L. en La Plata, Argentina
NICOLÁS SCHWEIGMANN, PABLO ORELLANO, JORGE KURUC, TERESA M. VERA, DARIO VEZZANI Y ALEJANDRO MÉNDEZ	155	Distribución y abundancia de <i>Aedes aegypti</i> (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Buenos Aires
MARINA STEIN Y GRISELDA I. ORIA	161	Identificación de criaderos de <i>Aedes aegypti</i> (Diptera: Culicidae) y cálculo de índices de infestación en la provincia del Chaco
GRISELDA I. ORIA, MARINA STEIN Y JORGE O. GORODNER	167	Mosquitos, sus criaderos y factores socioculturales de la población en el Nordeste Argentino
AIDA TRICIO, P.M. MORAWICKI, C.I. FERNÁNDEZ DÍAZ, F. KRSTICEVIC Y S. ARAKI	173	Monitoreo de dípteros vectores hematófagos en el área de influencia de la represa de Yaciretá. Período febrero 2000 - enero 2001
OSCAR D. SALOMÓN	185	Leishmaniosis: vectores y brotes epidémicos en Argentina
OSCAR D. SALOMÓN	197	Leishmania - Phlebotominae: estrategias de la vida parasitaria
DAVID E. GORLA	203	Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica en el estudio de vectores de enfermedades humanas
MARÍA E. BAR, ELENA B. OSCHEROV Y MIRYAM P. DAMBORSKY	213	Epidemiología de la enfermedad de Chagas en la provincia de Corrientes, Argentina. Infestación por triatomíneos y prevalencia humana de seropositivos al <i>Trypanosoma cruzi</i>
MIRTHA L. STREIGER, MIGUEL A. DEMONTE, DIANA L. FABBRO, MÓNICA L. DEL BARCO, HILARIO F. MIGLIETTA Y SUSANA DENNER	221	Multicausalidad y evolución de la prevalencia de infección chagásica humana en la provincia de Santa Fe, en relación al riesgo de transmisión vectorial
ROBERTO E. LECUONA	223	Control microbiano de <i>Triatoma infestans</i> Klug con hongos entomopatógenos
BEATRIZ PATRICIA SETTEMBRINI Y MARCELO JOSÉ VILLAR	239	Análisis de la composición química del sistema nervioso central de <i>Triatoma infestans</i> mediante técnicas de inmuno-citoquímica

ADRIANA OLIVA	245	Picaduras no patógenas y dermatitis producidas por Heteroptera
MARÍA DEL PILAR COSCARÓN, ALDA GONZÁLEZ, CRISTINA DE VILLALOBOS Y MARÍA A. RANALLETTA	249	Aportes al conocimiento de <i>Tunga penetrans</i> (Linné, 1758) (Siphonaptera): su bionomía, clínica, tratamiento y prevención en la Rep. Argentina
GERARDO G. LILJESTHRÖM Y MARCELA LARESCHI	253	Estudio preliminar de la comunidad de ectoparásitos de roedores sigmodontinos en el partido de Berisso, provincia de Buenos Aires
ADRIANA OLIVA	257	Lepidópteros urticantes
ADRIANA OLIVA	261	Coleópteros productores de dermatitis
MERCEDES LIZARRALDE DE GROSSO Y AÍDA ELIZABETH CÓRDOBA LANÚS	265	Cucarachas (Blattaria)
PABLO R. TORRES, ARMANDO C. CICCHINO Y ADRIANA ROSA	269	Historia del ingreso y dispersión de la mosca de los cuernos, <i>Haematobia irritans irritans</i> (L. 1758) (Diptera: Muscidae) en la República Argentina
ELSA L. SEGURA, SERGIO SOSA ESTANI, MARÍA L. ESQUIVEL, OSCAR D. SALOMÓN, ESTELA N. CURA, ADOLFO O. GÓMEZ, ANA M. DE RISSIO, MIRTA A. CARLOMAGNO, ADELINA RIARTE, ANGEL SINAGRA, ARGENTINA LUNA, JUAN C. LANSETTI Y ROBERTO CHUIT	273	Control de la transmisión de <i>Trypanosoma cruzi</i> en la Argentina, 2001
MARIO ZAIDENBERG	283	Paludismo en Argentina
CARLOS M. RIPOLL, CARLOS E. REMONDEGUI, GLENDA ORDONEZ, ROBERTO ARAZAMENDI, HECTOR FUSARO, MICHAEL J. HYMAN, CHRISTOPHER D. PADDOCK, SHERIF R. ZAKI, JAMES G. OLSON Y CHARLES A. SANTOS-BUCH	291	Evidencia de rickettsiosis (fiebre manchada) y ehrlichiosis en el territorio subtropical de Jujuy, Argentina
OSCAR D. SALOMÓN Y ADOLFO R. DE ROODT	297	Escorpiones: Denuncia espontánea en dos centros de referencia en la ciudad de Buenos Aires, 1997-2000

Prólogo

Las **Primeras Jornadas Entomoepidemiológicas Argentinas** se publicaron en 1959, las **Segundas Jornadas Entomoepidemiológicas Argentinas** en 1965. Los Dres. Eduardo Del Ponte, Juan Bejarano y Ricardo Orfila, sus editores, estimaron con acierto el impacto que tendrían las enfermedades transmitidas por insectos en las décadas siguientes, sin embargo no tuvieron la misma precisión al augurar la próxima realización de unas **Terceras Jornadas**. Su experiencia les había demostrado que la falta de continuidad institucional, programática y de formación de recursos humanos es tan epidémica en la región como otras tantas enfermedades, pero quizás sabían también que la capacidad de soñar y proyectar es endémica entre los investigadores e inherente al cambio de generaciones.

Este libro forma parte de esa expresión del voluntarismo optimista. En el largo proceso de su edición, desde 1998, finalmente lograda gracias al auspicio de la Fundación Mundo Sano y Chemotechnica SA, el desánimo sólo fue vencido apelando al espíritu de las **Primeras y Segundas Jornadas**. Los trabajadores de la entomología sanitaria sabemos que hemos consultado esos cuatro tomos una y otra vez, los lomos remendados en la mayoría de los laboratorios son testigo de ello.

La presente publicación intenta así ser un homenaje a quienes nos precedieron. En el marco conceptual de dicho homenaje se invitó a integrarlo a todos los que pudieran realizar un aporte desde las Universidades, Institutos y Programas de Control. Para evitar omisiones involuntarias, la invitación solicitó se sugiriesen nombres o se la redistribuya directamente a los colegas que se considerara debían participar de estas **Actualizaciones**. El contenido se dejó a total criterio y responsabilidad de los autores de cada contribución. Espero que de lograr continuidad, los grupos de trabajo ausentes comprendan la intención que nos anima a quienes la integramos.

Las conclusiones y recomendaciones de las **Primeras Jornadas**, así como la introducción del Dr. Bejarano a las **Segundas Jornadas**, requieren sólo pequeñas modificaciones para continuar vigentes. La salud como derecho esencial y universal, el conocimiento como herramienta modificadora de políticas y actitudes hacia la prevención, y el componente social involucrado en las patologías que nos ocupan, se encuadran en los conceptos que luego la Organización Mundial de la Salud expresaría en las Declaraciones de Alma-Ata y Ottawa, y a las que adherimos como línea de conducta. En los documentos argentinos e internacionales nombrados se rescata también la necesidad de enfoques interdisciplinarios, y la ampliación de la base social de sustento mediante la integración de nuevos **socios** y las comunidades afectadas. Este aspecto se vuelve prioritario ante las nuevas tecnologías aplicadas a la entomología, desde la biología molecular hasta las imágenes satelitales.

Un hecho positivo a destacar, en el período transcurrido en estos casi 40 años, es la profesionalización

y federalización de la entomología sanitaria, como se puede notar leyendo el índice de estas **Actualizaciones**. Sin embargo, siendo parte de la historia del país, desde las **Jornadas** los intentos de construir un espacio teórico de convivencia inteligente y fructífera en el ámbito académico y programático de la entomología sanitaria han sido escasos, y los exitosos menos. En ese sentido hace poco tiempo se ha comenzado a construir la Red Argentina para el Estudio de Artrópodos Vectores de Enfermedades Humanas (RAVE), cumpliendo un antiguo anhelo de muchos investigadores. Esperando que la RAVE pueda crecer hasta cumplir el objetivo de quienes generamos su núcleo multiplicador, se anexa a continuación un breve perfil de la misma. Nuestra intención es crear mediante ella el espacio propicio para instrumentar las propuestas pendientes desde 1959, conformando una masa crítica referencial que contribuya, con criterio científico riguroso, a diseñar estrategias de control, modificar la legislación específica, y priorizar con fundamento sanitario y nacional los temas de investigación ecológico-sanitarios.

Como se expresó más arriba, deseamos mediante estas contribuciones reinstaurar la continuidad del trabajo conjunto de difusión y discusión que iniciaron las **Jornadas**. Es un trabajo arduo, en un momento de cambios estructurales, en los que debe discutirse aún cuál es el papel que la sociedad quiere asignar al estado. Pero lejos de ser esto un obstáculo, debe ser un estímulo, pues se torna imprescindible que las diferentes áreas del conocimiento aporten su opinión sobre las que consideran responsabilidades indelegables del sector público. En este escenario no cometeré el error de proponer la fecha de una próxima **Actualización** o de una **Tercera Jornada**, períodos que luego al no cumplirse generan decepciones y pesimismo recurrente. Pero al expresar nuevamente mi agradecimiento a los autores que me acompañaron en esta empresa y a la Fundación Mundo Sano y Chemotechnica SA que la hizo posible, deseo expresar también mi convicción que aquello que nosotros no podamos lograr, si es planteado sincera y honradamente, las generaciones que nos sigan podrán retomarlo, hacerlo suyo e indudablemente, hacerlo mejor.

Buenos Aires, setiembre 2001

OSCAR DANIEL SALOMÓN

La Red Argentina de Estudio de Artrópodos Vectores de Enfermedades Humanas (RAVE)

La Red Argentina de Estudio de Artrópodos Vectores de Enfermedades Humanas está constituida por grupos de científicos y técnicos vinculados con agencias argentinas que realizan investigación y ejecutan programas de control de artrópodos vectores de enfermedades humanas.

A la fecha, participan de la Red grupos de investigación de 7 Universidades (nacionales y privadas), 2 institutos de investigación dependientes del Conicet y 2 institutos y programas dependientes del Ministerio de Salud de la Nación. La RAVE pretende conformar un foro de discusión técnico-científico que ofrezca apoyo a los programas nacionales de control de vectores, establecer vinculaciones con organismos internacionales y coordinar el uso compartido de la infraestructura que posee cada grupo de investigación, tanto en instrumental como recursos bibliotecarios y difundir el conocimiento que producen los grupos de investigación en epidemiología existentes en Argentina.

Los objetivos específicos de la RAVE son:

1. Constituir un foro para el intercambio de ideas y coordinación de esfuerzos para el desarrollo de proyectos de investigación sobre insectos vectores de enfermedades humanas en Argentina.
2. Establecer una red académica que permita un óptimo aprovechamiento de conocimientos, experiencias e infraestructura existentes en diferentes instituciones distribuidas en el territorio de la República Argentina.
3. Intercambiar información actualizada sobre vectores en Argentina y bibliografía usando formatos digitales intercambiados a través de internet.
4. Promover la realización de una reunión anual para evaluar el estado de las enfermedades transmitidas por vectores en Argentina y emitir recomendaciones técnicas para el apoyo de las actividades de los programas de control de vectores de la agencias gubernamentales.
5. Desarrollar estrategias y herramientas sostenibles para la prevención de las enfermedades transmitidas por vectores.
6. Ofrecer apoyo a organismos públicos y privados, municipales, nacionales o internacionales en materias relacionadas con la ejecución de programas de acción para el control de la transmisión de las enfermedades transmitidas por vectores.
7. Producir documentación técnica que permita apoyar las acciones de los programas de control de vectores y para su difusión a nivel general dentro del ámbito nacional.
8. Contribuir a la formación de recursos humanos en el área de la entomología médica, tanto a través de la formación de nuevos profesionales, como a través de la actualización de profesionales y técnicos dependientes de agencias públicas y privadas.



Una de las primeras actividades de esta Red fue crear una lista de discusión electrónica (egroup) que vincula a través de internet a investigadores del área temática (la dirección del egroup es redvectoresartropodos@gruposyahoo.com.ar) y una Biblioteca Virtual a la que pueden acceder investigadores argentinos y del resto del mundo. La Biblioteca Virtual comienza a agrupar los trabajos producidos por grupos de investigación de Argentina que estudian diferentes aspectos de la epidemiología de enfermedades transmitidas por vectores en el territorio nacional y facilita el acceso a bibliotecas de instituciones argentinas dedicadas a estudios de esta área de estudios de la salud humana. La dirección de la RAVE en internet es <http://200.45.174.34/rave/rave.htm>.

Junto al Instituto Gulich (dependiente de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales y de la Universidad Nacional de Córdoba) y la Coordinación Nacional de Control de Vectores (dependiente del Ministerio de Salud), la RAVE co-organizó las Primeras Jornadas Nacionales sobre Aplicaciones de la Información Espacial a la Salud Humana, que se realizaron entre el 30 y 31 de julio de 2001 en el Centro Espacial Teófilo Tabaneras de la CONAE, ubicado en Falda del Carmen (Córdoba). Las Jornadas tuvieron por objetivo la difusión del uso de las tecnologías espaciales por parte de la comunidad dedicada al cuidado y prevención de la salud humana, asistir a los investigadores en el campo de la salud en el uso de las facilidades del Instituto Gulich, y evaluar las tecnologías espaciales existentes para el uso en las investigaciones en el área de la salud y contribuir a desarrollos específicos y sus aplicaciones. Participaron de la reunión destacados especialistas de todo el país, quienes discutieron el estado de avance de los estudios de artrópodos vectores de enfermedades humanas usando información del satélite argentino SAC-C y de un conjunto de satélites al que investigadores argentinos pueden acceder gracias a los convenios que CONAE posee con diferentes agencias espaciales.

Clave ilustrada de larvas y pupas de Tabanidae de Argentina (Diptera, Insecta)

RESUMEN

Se presenta una clave dicotómica con ilustraciones complementarias de los estados inmaduros de tábanos de Argentina confeccionada con material de 15 especies criadas correspondientes a *Scaptia lata*, *Lepiselaga crassipes*, *Myiotabanus barrettoii*, *Chryptotylus unicolor*, *Stibasoma theotaenia*, *Dasybasis andicola*, *Dasybasis canipilis*, *Dasybasis chilensis*, *Dasybasis fairchildi*, *Dasybasis nigra*, *Dasybasis opaca*, *Dasybasis testaceomaculata*, *Tabanus claripennis*, *Tabanus nebulosus ornativentris* y *Tabanus pungens*, además de 2 especies: *Tabanus platensis* y *T. triangulum*, obtenidas en colecciones. Se complementó con información bibliográfica de taxones presentes en Argentina de los que no se dispuso de especímenes y corresponden a los géneros *Esenbeckia*, *Chrysops*, *Pseudocanthocera* y *Stenotabanus* y las especies *Protodasypha hirtuosa*, *Chlorotabanus inanis*, *Leucotabanus exaestuans*, *Poeciloderas quadripunctatus*.

Se agrega una lista con los lugares donde viven larvas y pupas de los taxones incluidos en la clave.

Palabras clave: Tabanidae, clave estados inmaduros, Argentina.

ABSTRACT

Tabanidae of Argentina immature stages pictorial key. With information obtained from the following 16 bred species *Scaptia lata*, *Lepiselaga crassipes*, *Myiotabanus barrettoii*, *Chryptotylus unicolor*, *Stibasoma theotaenia*, *Dasybasis andicola*, *Dasybasis canipilis*, *Dasybasis chilensis*, *Dasybasis fairchildi*, *Dasybasis nigra*, *Dasybasis opaca*, *Dasybasis testaceomaculata*, *Tabanus claripennis*, *Tabanus nebulosus ornativentris*, *Tabanus pungens*, plus another 2 species studied from material present in collections: *Tabanus platensis* and *T. triangulum*, and extracted from published papers *Esenbeckia*, *Chrysops*, *Pseudocanthocera* and *Stenotabanus* and of *Protodasypha hirtuosa*, *Chlorotabanus inanis*, *Leucotabanus exaestuans*, *Poeciloderas quadripunctatus* presents in Argentina, a dicotomic key was made. Illustrations complementing the key, and a list with the larvae habitat is added.

Key words. Tabanidae, immature stages key, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Los tábanos figuran entre los insectos perjudiciales debido a las molestias de sus picaduras que afectan al hombre y animales, a lo que se suma la posibilidad de que sean transmisores de enfermedades, en especial a la ganadería como son trypanosomiasis, anemia infecciosa equina y anaplasmosis; para el hombre se cita el carbunco que pueden vehicular en forma mecánica.

COSCARÓN, SIXTO*

* Facultad de Ciencias Naturales y Museo,
1900 La Plata, Argentina.
Fax: 54 221 425 7527.
E-mail: museo@isis.unlp.edu.ar

Estos insectos son fácilmente distinguibles por su tamaño, que supera ampliamente la de los restantes dípteros hematófagos. En Argentina se encuentran en prácticamente todo el país, desde La Quiaca hasta el Canal de Beagle, representado por una alta diversidad que llega en la actualidad a alrededor de 150 especies. Este elevado número de especies es conocido en especial por las hembras que son las únicas hematófagas, le sigue en orden el de los machos que alcanzan a la mitad y muy por debajo están los estados preimaginales. Hasta el momento están descriptos los estados de larva de 15 especies y 17 de pupas, lo que nos da una idea del déficit en el conocimiento de este grupo.

Conspiran en contra de su estudio el hecho de que habitan en ambientes muy variados, desde cuerpos de agua estancados de diferente tamaño, profundidad y salinidad a cursos de distinta velocidad y altura, en el suelo desde terrenos húmedos a secos también a variable profundidad, o bien protegidos debajo y en huecos de árboles, bromelias o plantas acuáticas flotantes, etc.; lo notable es que sus larvas siempre están aisladas, en razón de que son predadores y pueden ser caníbales por lo que su número es escaso. A esto se suma en que al ser mantenidas en el laboratorio pueden pasar más de un año sin empupar, por lo que sin completarse el ciclo es imposible su determinación; en ese período suelen morir en alto porcentaje. La mayoría de los casos en que empupan corresponden a capturas de larvas del último estadio. En la región Neotropical su conocimiento es también escaso, donde sobre aproximadamente 1200 especies (Fairchild y Burger, 1994) sólo se conocen 49 estados larvales. Goodwin y Murdoch (1974) han brindado la más importante contribución para su conocimiento, ya que hacen la revisión de los estados inmaduros de las especies descriptas hasta ese momento, acompañadas de claves y buenas

ilustraciones; el material en su mayor parte proviene de la zona del Canal de Panamá. En Argentina están los trabajos de Coscarón (1969 y 1991), Coscarón y González (1989), Coscarón y Led (1969), Coscarón y Philip (1967), Coscarón y Poi de Neiff (1996), Coscarón *et al.* (1996, 1998 y 1999) que dan a conocer larvas y pupas del país. González (1998) hace una detallada descripción de una especie chilena que también se encuentra en Argentina.

El objetivo de este trabajo es presentar una clave del conjunto de especies conocidas construida con los caracteres morfológicos, a fin de ayudar a diferenciar cada taxa.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las claves dicotómicas, incluyendo además los géneros en que aún no se han encontrado estados inmaduros en el país, se elaboraron basadas especialmente en material estudiado por el autor. En casos en que no se contó con especímenes como ocurre con el género *Esenbeckia*, *Chrysops*, *Leucotabanus*, *Chloratabanus*, *Pseudacanthocera* y *Poeciloderas* se utilizó información extraída de Goodwin y Murdoch (1974) y con *Protodasyapha* de González (1998).

La terminología utilizada fue la usada en trabajos anteriores del autor. No se incluyen descripciones de los estados larvales, pero se acompañan ilustraciones para facilitar su interpretación. Se adjunta además una lista de las especies en que se conoce el ambiente donde viven.

Dado que en general el número de especímenes estudiados es escaso, en especial para algunos géneros, es recomendable usar la clave con cierta cautela hasta que nuevo material permita ver que la variabilidad no descalifica la validez de los caracteres aquí empleados, en especial los merísticos.

RESULTADOS

Clave de larvas

- 1) Espiráculo sesil (Fig. 1 B, D, G); abdomen sin pseudopodios subcilíndricos o subovoidales, presencia de protuberancias transversas (Fig. 1 A, F); tercer artejo antenal simple (Fig. 1 C) 2
 - Espiráculo pedunculado con presencia de un sifón eversible (Fig. 1 I-M); abdomen con pseudopodios subcilíndricos o subovoidales (a veces muy próximos formando casi una banda transversa); tercer artejo antenal doble (Fig. 1 O) 4
- 2) Espiráculo provisto de un peritrema subtriangular bordeado por 6 pares de lóbulos de ápice acuminado (Fig. 1 D, E); abertura anal bordeada por 2 pares de lóbulos cortos romos; presentando además otros 2 pares de lóbulos romos uno anterior y otro posterior; color castaño grisáceo claro ornamentado dorsalmente con reticulado más oscuro (Fig. 1 B); mandíbulas curvas *Scaptia lata*
 - Espiráculo sin peritrema y no bordeado por lóbulos presentando el segmento anal forma semiesférica (Fig. 1 F-H); coloración generalmente blanquecina, mandíbulas rectas 3
- 3) Espiráculo con una fuerte espina (Fig. 1 H); longitud 12-14 mm; pseudopodios en segmentos abdominales I-IV (Fig. 1 F), longitud 12-13,5 mm *Protodasyapha hirtuosa*

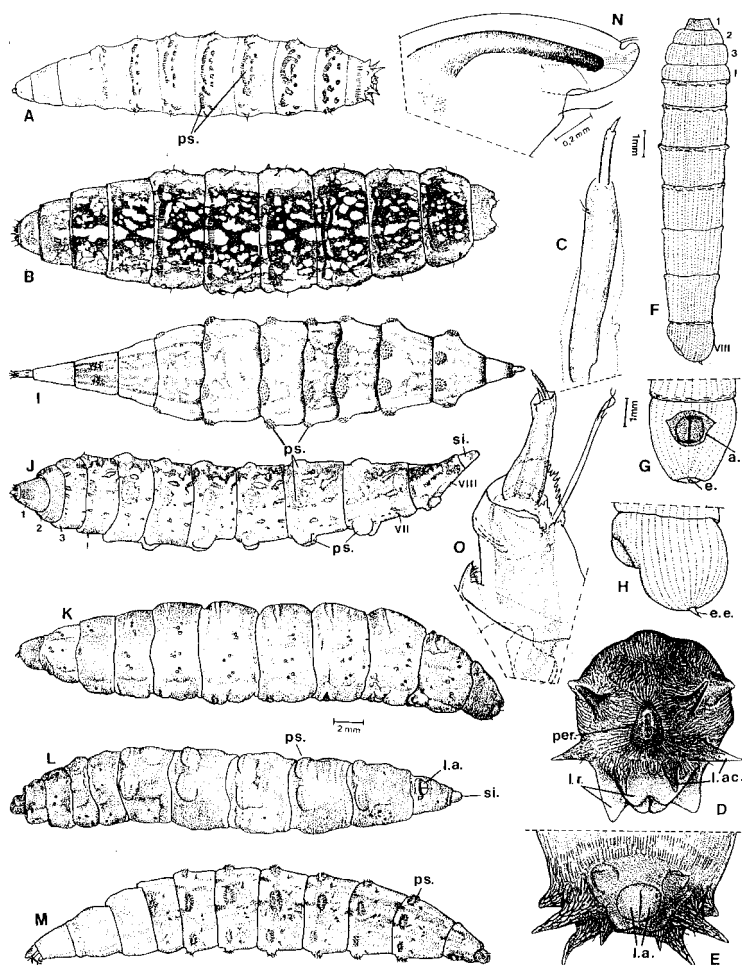


FIGURA 1. Larvas. A-D *Scaptia lata*, A: vista dorsal en material conservado en alcohol donde se evidencian bien los pseudopodios (ps.); B: vista dorsal del ejemplar vivo; C: antena; D: vista posterior, per. = peritrema del espiráculo, l. r. = lóbulos romos, l. ac. = lóbulos acuminados; E: vista ventral posterior, l. a. = lóbulos anales; F-H: *Protodasyapha hirtuosa*, F: vista lateral, 1, 2, 3 = segmentos torácicos, I-VIII = segmentos abdominales; G-H: segmento anal; G: vista ventral, a. = anillo anal, e. = espiráculo; H: vista lateral, e. e. = espina del espiráculo. I: *Lepiselaga crassipes*, vista lateral, 1, 2, 3 = segmentos torácicos, I-VIII = segmentos abdominales, ps. = pseudopodios; si. = sífon respiratorio; K-L: *Stibasoma theotaenia*, K: vista lateral, L: vista ventrolateral, l. a. = lóbulos anales, si. = sífon respiratorio; M-N: *Cryptotylus unicolor*, M: vista lateral, H: mandíbula; O: *Dasybasis andicola*: antena.

Espiráculo sin espinas; pseudopodios en segmentos abdominales I-V, longitud 34-40 mm *Esenbeckia*

4) Coloración gris verdoso hasta castaño-grisáceo pudiendo presentar ornamentación reticulada; con 3 pares de pseudopodios en segmentos abdominales II-VII (pudiendo los dorsales estar unidos) .. 5
 - Coloración blanquecina o verdosa clara; con 4 pares de pseudopodios en segmentos abdominales II-VII 10

5) Sífon respiratorio alargado (desde aproximadamente 2 a 5 veces tan largo como ancho en la base) y aguzado apicalmente (Figs. 1 I, 2 O) 6
 - Sífon respiratorio relativamente corto (generalmente 1/3 tan largo como ancho en la base) y romo distalmente (Figs. 1 J, L, M; 2 C-E, I-L, N) 7

6) Cuerpo totalmente tapizado de microtriquias dispuestas formando un reticulado (Fig. 1 I); tercer artejo antenal bastante menor que el segundo *Lepiselaga crassipes*
 - Cuerpo con ornamentación diferente a la anterior; tercer artejo antenal tanto o más largo que el segundo *Chrysops*

7) Cuerpo color verdoso ornamentado con manchas castaño grisáceo o con banda laterolongitudinal más clara (Fig. 1 J) 8
 - Cuerpo gris verdoso con coloración homogénea (Fig. 1 K-M) 9

8) Longitud 16-18 mm; dorsal y lateralmente ornamentado con manchas castaño grisáceo (Fig. 1 J) *Myiotabanus barrettoii*
 - Longitud 28 mm; lateralmente ornamentado con una banda más clara que corre a la altura de los pseudopodios laterales *Chlorotabanus inanis*

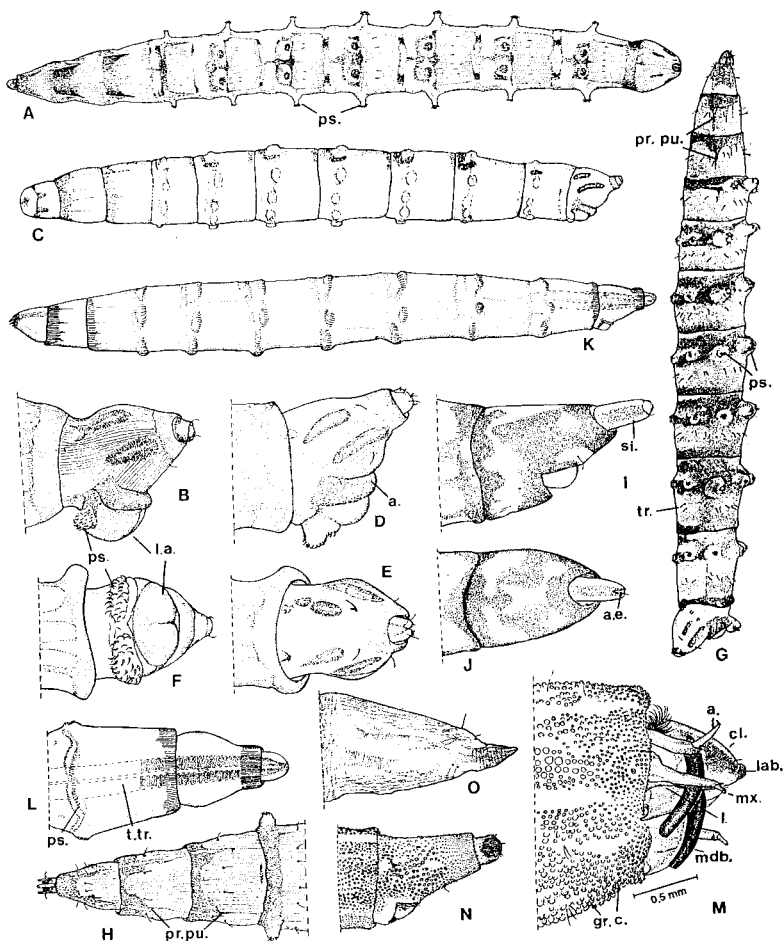


FIGURA 2. Larvas. A-B: *Dasybasis opaca*, A: vista dorsal, ps. = pseudopodios, B: segmento anal (VIII), l. a. = lóbulos anales, ps. = pseudopodios. C-F: *Dasybasis andicola*, C: vista lateral, D-F: segmento anal, D: vista lateral, a. = anillo anal; E: vista dorsal, F: vista ventral. G-H: *Dasybasis fairchildi*, G: vista lateral, pr. pu. = prolongación de la pubescencia, tr. = tricomas; H: vista dorsal de la porción anterior. I-J: *Dasybasis testaceomaculata*, segmento anal; I: vista lateral, si. = sifón respiratorio; J: vista dorsal, a. e. = abertura del espiráculo; K-L: *Tabanus claripennis*, K: vista dorsal, t. tr. = troncos traqueales. M-N: *Cryptotylus unicolor*, M: cabeza parcialmente evertida, vista lateral, a. = antena, cl. = clipeo, lab. = labro, mx. = palpo maxilar, l = palpo labial; mdb. = mandíbula; gr. c. = grupos de cilias; N: segmento anal. O: *Lepiselaga crassipes*: sifón evertido con el ápice en forma de espina.

- 9) Pubescencia dispuesta en grupos muy desarrollada que con fuerte aumento se ven las cilias notoriamente largas (Fig. 1 M, 2 M-N); pseudopodios dorsales separados; mandíbulas con 21-23 serrulaciones (Fig. 1 N) *Cryptotylus unicolor*
 – Pubescencia homogénea y con cilias de longitud normal; pseudopodios dorsales unidos formando banda transversa (Fig. 1 K); mandíbulas con 11-13 serrulaciones *Sibasoma theotaenia*
- 10) Sifón respiratorio corto, aproximadamente la mitad del diámetro del ancho en la base; segmento anal redondeado distalmente y más corto que el preanal; porción anterior del cuerpo grueso y con ápice redondeado *Leucotabanus*
 – Sifón respiratorio tanto ó más largo que el diámetro del ancho en la base (Fig. 2 D, I, J, L); segmento anal afinándose distalmente y en general más largo que el preanal; porción anterior del cuerpo relativamente fina (Fig. 2 A, C, G, H, K) 11
- 11) Sin pseudopodios por delante del anillo anal (Fig. 2 K); pseudopodios dorsales de segmentos II-VII formando una banda continua *Tabanus* 12
 – Con un par de pseudopodios por delante de anillo anal (Fig. 2 B, D, F, G); pseudopodios dorsales de segmentos II-VII libres (Fig. 2 A) *Dasybasis* 14
- 12) Manchas del segmento anal no unida al anillo anal; borde apical del sifón traqueal romo; altura de la tráquea en el borde de porción distal = 0,27-0,52 mm - 13
 – Mancha vertical del segmento anal unidas al anillo anal; borde apical del sifón traqueal ligeramente aguzado; altura de la tráquea en el borde de su porción distal = 0,18 mm *Tabanus pungens*
- 13) Longitud relajada 20 mm. Altura tráquea en el borde de su porción distal = 0,27-0,33 mm; longitud de área porosa de la porción distal de tráquea = 0,45-0,52 mm *T. claripennis*

- Longitud relajada 33 mm. Altura tráquea en borde de su porción distal 0,52 mm; longitud de área porosa de la porción distal de tráquea = 0,82 mm *T. nebulosus ornativentris*
- 14) Pubescencia lateral del segmento anal ocupando casi todo el segmento, del cual quedan libres el área medio dorsal y un par de áreas laterales (Fig. 2 I-J) *D. testaceomaculata*
 - Pubescencia lateral del segmento anal compuesto de 1 par de manchas aisladas (Figs. 2 B-E) 15
- 15) Larvas de tonalidad verdosa; segmento anal relativamente alargado; longitud 2,6 mm, ancho en la base 2,3 mm (Fig. 2 C-F). *D. andicola*
 - Larvas de tonalidad blanquecina; segmento anal relativamente corto; longitud 2,2-2,5 mm, ancho en la base 2,4 mm (Fig. 2 A-B). 16
- 16) Tercer artejo antenal 0,66 veces el largo del segundo; mandíbula con 9-10 serrulaciones; sifón respiratorio 1,2 mm. *D. fairchildi*
 - Tercer artejo antenal 0,42-0,46 veces el largo del segundo; mandíbula con 10-13 serrulaciones; sifón respiratorio 0,70-1,0 mm 17
- 17) Longitud máxima 14 mm *D. nigra*
 - Longitud máxima 22-28 mm 18
- 18) Mandíbulas con 13 serrulaciones; manchas pubescentes laterales del segmento anal relativamente anchas (Fig. 2 B) tercer artejo del palpo 0,43-0,55 veces el largo del segundo. *D. opaca*
 - Mandíbula con 10 serrulaciones; manchas pubescentes laterales del segmento anal relativamente subovoidales; tercer artejo del palpo maxilar 0,71 el largo del segundo..... *canipilis*

Clave de pupas

- 1) Corona del último segmento con 2 pares de tubérculos (el par menor ubicado ventralmente, nace de la base lateral de los mayores); hilera de espinas del segmento abdominal II ausente; crestas antenales alargadas y prominentes; longitud alrededor de 25 mm *Esenbeckia*
 - Corona del último segmento con 3 pares de tubérculos; hilera de espinas del segmento abdominal II generalmente presente; crestas antenales de tamaño variable; longitud variable 2
- 2) Segmento preanal con 1 par de tubérculos dorsales dirigidos hacia arriba y aguzados distalmente (Fig. 5 A); tubérculos laterales de la corona dirigidas horizontalmente hacia atrás y aproximadamente 7 veces más largos que el par dorsal y ventral; longitud hembra = 26 mm, macho = 20 mm; espinas de segmentos abdominales en número de 85-100 hembra, 62-70 macho (Fig. 3 A); peritrema del orificio respiratorio torácico en forma de "C" cerrada (Fig. 3 B) *Scaptia lata*
 - Segmento preanal sin tubérculos (sí existen son anchos de bordes redondeados y con espinas en el borde de la corona dirigida oblicuamente hacia arriba y atrás y menos de 6 veces el largo de los otros (Fig. 5 K-I); longitud variable, generalmente inferior a 22 mm; espinas de los segmentos abdominales en número variable 3
- 3) Tubérculos frontales y setas cefálicas y torácicas notoriamente largas (2,0-2,1 mm y 0,30-0,55 mm respectivamente) (Fig. 3 C); longitud = 14 mm; número de espinas de segmentos abdominales 23-25 mm *Protodasyapha hirtuosa*
 - Tubérculos del callo y setas cefálicas y torácicas relativamente cortas (Fig. 3 D, K, O, Q); longitud y número de espinas abdominales variable 4
- 4) Tubérculos del callo con 2 setas cada uno 5
 - Tubérculos del callo con 1 seta cada uno (Figs. 4 A-N) 6
- 5) Vainas antenales curvadas anterodorsalmente y sobrepasando la sutura epicraneal; hileras de espinas abdominales uniseriadas; segmento preanal sin peine dorsolateral *Chrysops*
 - Vainas antenales no curvadas anterodorsalmente, pudiendo o no sobrepasar la sutura epicraneal; hileras de espinas abdominales biseriadas; segmento preanal con peine dorsolateral *Stenotabanus*
- 6) Espinas en hileras de los segmentos abdominales notoriamente largas alcanzando la hilera del segmento siguiente (Fig. 3 K); protuberancia espiracular muy elevada, con altura aproximadamente a 1/5

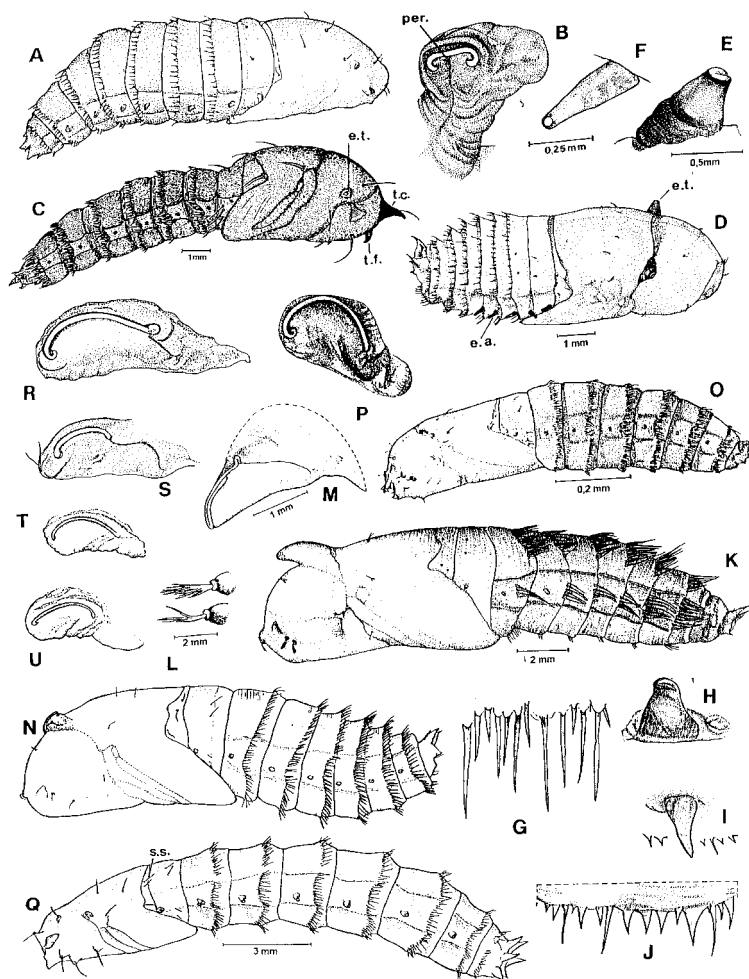


FIGURA 3. Pupas. A-B: *Scaptia lata*, A: vista lateral, B: espiráculo torácico, per. = peritreme de la abertura del espiráculo; C: *Protodasyapha hirtuosa*, vista lateral, e. t. = espiráculo torácico; t. c. = tubérculo del callo; t. f. = tubérculo frontal. D-G: *Myiotabanus barrettoii*, D: vista lateral, e. t. = espiráculo torácico, e. a. = espiráculo abdominal; E: espiráculo del tórax; F: espiráculo abdominal; G: hilera de espinas esternales. H-J: *Lepiselaga crassipes*, H: espiráculo torácico, I: espiráculo abdominal; J: hilera de espinas esternales; K-M: *Stibasoma theotaenia*: K: vista lateral; L: tricomas cefálicos; M: espiráculo torácico. N: *Cryptotylus unicolor* vista lateral; O-P: *Tabanus nebulosus ornativentris*, O: vista lateral; P: espiráculo torácico. Q: *Dasybasis fairchildi*, vista lateral; s. s. = setas sublaterales; R-U: *Dasybasis* spp. espiráculos torácicos, R: *D. andicola*; S: *D. canipilis*; T: *D. testaceo-maculata*; U: *D. nigra*.

del diámetro cefalotorácico (Fig. 3 M); tricomas y setas cefálicos multirramosos (Figs. 3 L, 4 D)

.....*Stibasoma theotaenia*

- Espinas en hilera relativamente cortas no alcanzando el borde posterior del segmento (Fig. 3 D, N, O, Q); setas cefálicas simples (Fig. 4 A-N)

7

7) Espinas en hilera de los segmentos abdominales de variada longitud y diámetro (Fig. 3 D); área facial lisa o escasamente marcados los tubérculos frontales y del callo, y sin crestas antenales (Fig. 4 A, B); tubérculos ventrales de la corona muy reducidos (Fig. 5 C-F); espiráculos abdominales más del doble de largo que ancho en la base (Fig. 3 F, I)

8

- Espinas en hileras de los segmentos abdominales aproximadamente de la misma longitud (Fig. 3 N, O, Q); área facial con rugosidades correspondientes a tubérculos frontales del callo y crestas antenales bien marcadas (Fig. 4 C-N); tubérculos ventrales de la corona generalmente bien desarrollados (Fig. 5 G-I); espiráculos abdominales aproximadamente tan largos como anchos (Fig. 3 N, O, Q)

9

8) Área facial sin tubérculo del callo (Fig. 4 B); vaina antenal sobrepasando ligeramente la sutura epicraneal (Fig. 4 B); estigma de espiráculos torácicos 0,34-0,36 mm de alto; espinas de hileras abdominales esternales relativamente cortas y gruesas (Fig. 3 J)

..... *Lepiselaga crassipes*

- Área facial con tubérculo del callo (Fig. 4 A); vaina antenal no alcanza el borde de la sutura epicraneal; estigma de espiráculos torácicos 0,6 mm de alto (Fig. 3 E); espinas de hileras abdominales esternales largas y finas (Fig. 3 G).

..... *Myiotabanus barrettoii*

9) Tubérculos dorsales de la corona menores que los ventrales; tubérculos laterales anillados y gruesos en la base y luego bien afinados en la mitad distal.....

..... *Leucotabanus*

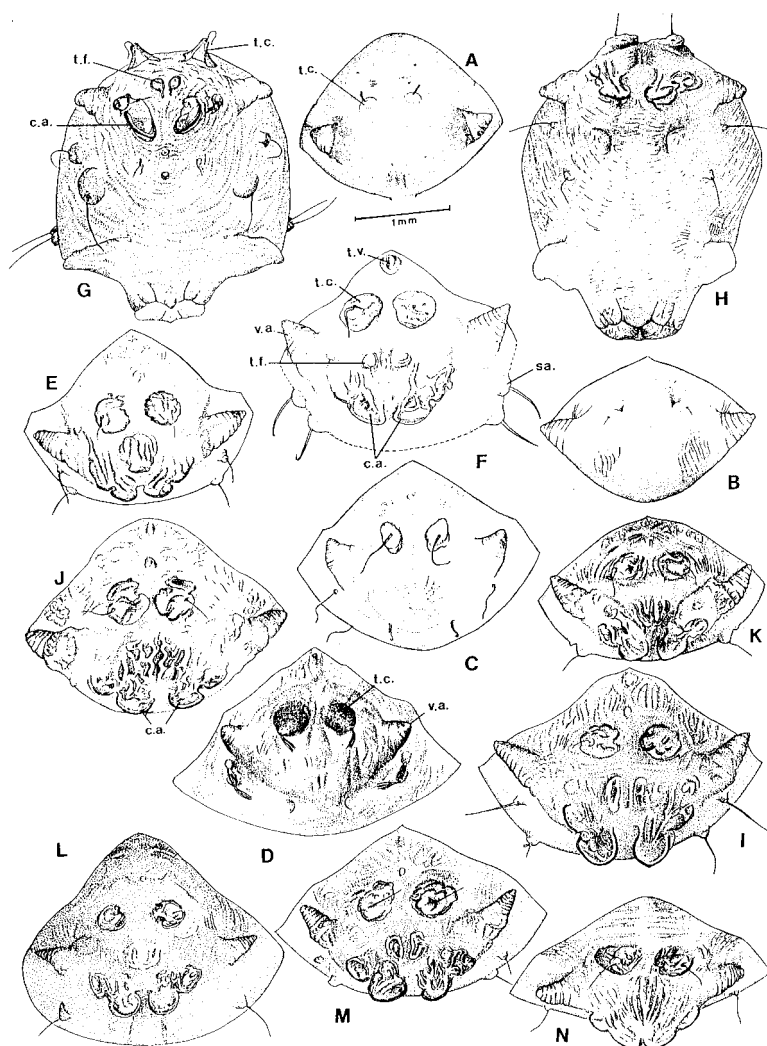


FIGURA 4. Pupas. Placa frontal en vista anterior (A-F, I-N) y ventral (G-H). A: *Myiotabanus barrettoii*; B: *Lepiselaga crassipes*; C: *Cryptotylus unicolor*; D: *Stibasoma theotaenia*; E: *Tabanus claripennis*; F: *T. triangulum*, c. a. = crestas antenales, s. a. = seta anterior del ojo, t. c. = tubérculo del callo, t. v. = tubérculo del vértex, v. a. = vaina antenal; G: *Dasybasis fairchildi*, t. c. = tubérculo del callo, t. f. = tubérculo frontal, c. a. = cresta antenal. H-I: *D. chilensis*; J: *D. nigra*, c. a. = cresta antenal; K: *D. testaceomaculata*; L: *D. canipilis*; M: *D. andicola*; N: *D. opaca*.

- Tubérculos dorsales de la corona tanto más grandes que los ventrales; tubérculo lateral generalmente afinándose gradualmente y más fino en el tercio distal. 10
- 10) Tubérculos laterales de la corona notoriamente finos abiertos y anillados desde la base *Pseudacanthocera*
- Tubérculos laterales de la corona relativamente gruesos desde la base y no anillados 11
- 11) Estigma del espiráculo torácico 1,8 mm de largo y sobrepasando bien el nivel del borde del tórax (Fig. 3 N); setas cefálicas con ondulaciones (Fig. 4 C), longitud 17 mm *Cryptotylus unicolor*
- Estigma del espiráculo torácico no mayor de 1,5 mm de largo; setas cefálicas generalmente rectas; longitud variable. 12
- 12) Primer tergito abdominal con una hilera de pequeños tubérculos o espinas entre las setas sublaterales *Chlorotabanus inanis*
- Primer tergito abdominal sin tubérculos o espinas entre el par de setas sublaterales 13
- 13) Metatórax con 1+1 seta sublateral *Poeciloderas quadripunctatus*
- Metatorax con 2+2 setas sublaterales (Fig. 3 Q) 14
- 14) Segmento preanal con 1+1 robustas protuberancias dorsolaterales con 27-28 espinas basalmente gruesas y peines ventrolaterales con 8-9 espinas cada uno (Fig. 5 J-K); tubérculos laterales

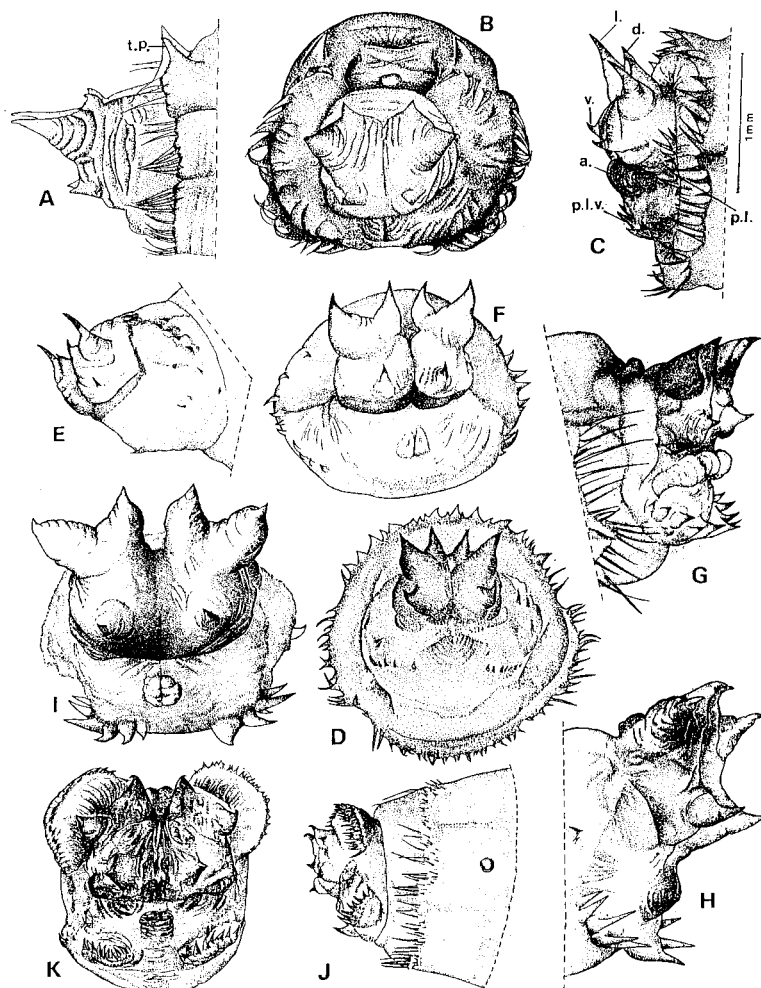


FIGURA 5: Pupas. Corona terminal, A-B: *Scaptia lata*, A: vista lateral: t. p. tubérculos dorsales del segmento preanal, B: vista posterior; C-D: *Myiotabanus barrettoii*, C: vista lateral ♂: a. = tubérculo anal, d. = tubérculos dorsales, l. = tubérculos laterales, v. = tubérculos ventrales. p. l. v. = peine preanal lateral, p. l. = peine preanal latero-ventral. D: vista posterior ♀; E-F: *Lepisela-ga crassipes* en vistas lateral y posterior ♀; G: *Tabanus claripennis*, vista lateral ♂; H-I: *T. triangulum* en vista lateral y posterior ♀; J-K: *T. nebulosus ornativentris* en vista lateral y posterior ♀.

de la corona anchos basalmente y cortos, longitud de tubérculos dorsales, laterales y ventrales 0,33; 0,25; 0,25 mm respectivamente; peritrema del espiráculo respiratorio torácico con extremo distal enrollado en forma de gancho (Fig. 3 P) *Tabanus nebulosus ornativentris*
 – Segmento preanal sin protuberancias dorsolaterales ó ventrales y con número variable de espinas en los peines (Fig. 6 B-D, F-H); tubérculos laterales de la corona generalmente más largos que los dorsales y/o ventrales y con medidas variables (Fig. 5 G-I y 6 A-H); peritrema generalmente con extremo no enrollado (Fig. 3 S-U) 15

15) Tubérculos dorsales y laterales de la corona dispuestos en el mismo plano (Fig. 5 G-I) 16
 – Tubérculos dorsales dispuestos en plano superior al de los laterales (Fig. 6 A-H) 17

16) Color de área cefálica y anterior del tórax y último segmento abdominal castaño grisáceo oscuro, resto del cuerpo gris claro; tubérculo frontal subdividido en 2 porciones, presencia de tubérculo bien desarrollado en setas del vértex y del par latero orbital (Fig. 4 F) *Tabanus triangulum*
 – Color general castaño amarillento; tubérculo frontal indiviso (Fig. 4 E); sin tubérculo o poco desarrollado en base de setas del vértex y del par latero orbital *Tabanus claripennis*

17) Tubérculos laterales de la corona más de 2 veces el largo de los otros dos pares; longitud de tubérculos dorsales, laterales y ventrales = 0,22; 0,60 y 0,22 mm respectivamente
 *Tabanus pungens*
 – Tubérculos laterales de la corona no alcanzan a 1,4 veces la longitud de los otros 2 pares; longitud de tubérculos dorsales, laterales y ventrales variable 18

18) Estigma de espiráculo torácico relativamente grande y rugoso en la base; longitud 21 mm; corona con tubérculos proporcionalmente grandes; longitud de tubérculos dorsales laterales y ventrales = 0,62; 0,62 y 0,56 mm respectivamente *Tabanus platensis*

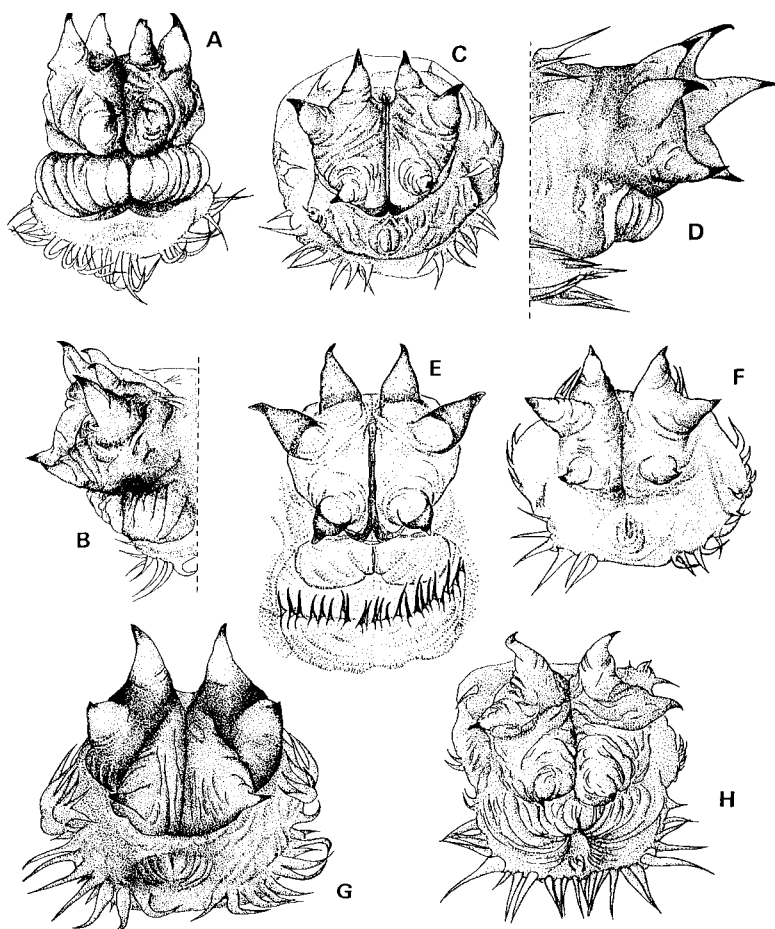


FIGURA 6: Pupas. Corona del último segmento abdominal. A, C, E-H en vista posterior, B, D en vista lateral. A-B: *Dasybasis opaca* ♂; C: *D. chilensis* ♀; E: *D. fairchildi* ♂; F: *D. testaceomaculata* ♀; G: *D. andicola* ♀; H: *D. canipillis* ♂.

– Estigma del espiráculo torácico relativamente chico, de forma de arco abierto y no rugoso en la base (Fig. 3 R-U); longitud máxima 17 mm; corona con tubérculos menores a los citados precedentemente *Dasybasis* 19

19) Crestas antenales unidas en la línea media (Figs. 4 N); tubérculos frontales y del vértex no evidentes; tubérculos dorsales y ventrales de la corona relativamente chicos (Fig. 6 A-B), 0,24 y 0,22 mm de largo respectivamente *D. opaca*

– Crestas antenales separadas en la línea media (Fig. 2 G-M); tubérculos frontales y del vértex evidentes; tubérculos dorsales y ventrales de la corona relativamente grandes (Fig. 6 C-H); dorsales 0,28-0,53 mm y ventrales 0,23-0,46 mm de largo 20

20) Especie relativamente pequeña (longitud 10 mm; tubérculos frontales poco diferenciables en área fuertemente rugosa (Fig. 4 J); tergito del VII segmento con 27 espinas *D. nigra*

– Especies relativamente mayores (longitud 14-17 mm); tubérculos bien diferenciables o por lo menos dispuestos en área no rugosa; tergito del VII segmento con 33-58 espinas 21

21) Vainas antenales no sobrepasando la sutura epicraneal (Fig. 4 L-M); espinas tergaes del VII segmento en número mayor de 47; longitud máxima 16-17 mm 22

– Vainas antenales sobrepasando la sutura epicraneal (Figs. 4 G-I, K); espinas tergaes del VII segmento en número inferior a 38; longitud máxima 14 mm 23

22) Crestas antenales con fuertes surcos sobre lóbulos medianos (Fig. 4 M); tubérculos frontales con fuertes rebordes separados medialmente y con una altura de 0,16 mm; tergito del VII segmento con 48 espinas tergaes; tubérculos de la corona relativamente poco abiertos (Fig. 6 G); estigma del espiráculo torácico en forma de gancho (Fig. 3 R) *D. andicola*

– Crestas antenales sin fuertes surcos sobre lóbulos medianos (Fig. 4 L); tubérculos frontales sin fuertes rebordes, no separados medialmente y con una altura de 0,08 mm; tergitos del VII segmento con 58 espinas tergaes; tubérculos laterales de la corona bien abiertos (Fig. 6 H); estigma de espiráculo torácico en forma de arco (Fig. 3 S) *D. canipilis*

23) Tubérculos del callo relativamente elevados (altura 0,24 mm) (Fig. 4 G); tubérculos dorsales y ventrales de la corona relativamente robustos (0,43 mm de largo x 0,25 mm de ancho en la base y 0,36-0,45 x 0,18-0,24 mm, respectivamente). (Fig. 6 E) *D. fairchildi*

– Tubérculos del callo relativamente chatos (altura 0,11 mm) (Fig. 4 H); tubérculos dorsales y ventrales de la corona relativamente menores que en el dilema opuesto (0,28-0,32 mm de largo x 0,15-0,17 mm de ancho en la base y 0,23-0,30 x 0,20-0,23 mm respectivamente) (Figs. 6 C, F) 24

24) Peine preanal ventrolateral de hembra con 7+7 espinas; tubérculos de la corona relativamente chicos (dorsales 0,28 mm de largo x 0,15 mm de ancho en la base, laterales 0,32 x 0,02 mm, ventrales 0,23 x 0,23 mm); tubérculos laterales robustos y muy divergentes (Fig. 6 F)
..... *D. testaceomaculata*

– Peine preanal ventrolateral de hembra con 7+8 espinas; tubérculos de la corona relativamente robustos (dorsales 0,32 mm de largo x 0,17 mm de ancho en la base; laterales 0,37 x 0,23 mm y ventrales 0,30 x 0,20 mm), tubérculos laterales no tan robustos y menos divergentes (Fig. 6 C)
..... *D. chilensis*

Lugares donde se encuentran las larvas de tábanos¹

Scaptia lata: en superficie del suelo debajo de restos vegetales (troncos, ramas u hojas), en área de bosques Andino Patagónicos.

Protodasyapha hirtuosa: en suelo entre 3-5 cm de profundidad, en área Central de Chile.

Esenbeckia spp.: en suelo desde arenoso a arcilloso en túbulos verticales de 5-14 cm de profundidad cubiertos con una fina capa de hojas, en áreas solamente humedecidas en períodos de lluvia (datos de especies del N. de México y región Neártica).

Chrysops spp.: en curso de agua seco debajo de hojarasca, suelo húmedo en lugar sombreado, en bordes de lagos debajo de vegetales en descomposición, o bien en el borde de la línea del agua (datos de especies del área de la Zona del Canal de Panamá).

Chlorotabanus inanis: entre hojarasca en pequeños charcos (en área de la Zona del Canal de Panamá).

Lepiselaga crassipes: entre hojas de *Pistia stratiotes* (repollito de agua) en lagunas de Formosa y Corrientes.

Myiotabanus barrettoi: entre hojas de *Pistia stratiotes* (repollito de agua) en lagunas de Formosa.

Tabanus pungens: entre hojas de *Pistia stratiotes* (repollito de agua) en lagunas de Formosa.

Tabanus nebulosus ornativentris: entre hojas de *Pistia stratiotes* (repollito de agua) en lagunas de Formosa.

Tabanus claripennis: entre hojas de *Pistia stratiotes* (repollito de agua) en lagunas de Formosa, en borde de arroyos, piletas para reserva de agua y be-

bederos de ganado, debajo de hojas o algas filamentosas en provincia de Buenos Aires.

Chryptotylus unicolor: entre hojas de *Pistia stratiotes* (repollito de agua) en lagunas de Formosa y lagunas de Corrientes.

Leucotabanus exaestuans: debajo de troncos o en cavidades de árboles (en Zona del Canal de Panamá).

Pseudacanthocera spp.: sin datos concisos.

Stenotabanus spp.: en suelo próximo a un tronco caído en la Zona del Canal de Panamá.

Stibasoma theotaenia: en Bromeliáceas terrestres del género *Aechnea* de los alrededores de la ciudad de Formosa a Ibarreta en la provincia homónima, en el área biogeográfica de Chaco.

Poeciloderas quadripunctatus: en suelo de una laguna (en Zona del Canal de Panamá).

Dasybasis andicola: en márgenes de un arroyo torrentoso entre musgos en área de bosques Andino-Patagónicos (Antillanca, Llanquihue, Chile).

Dasybasis canipilis: en curso de agua pequeño con escasa profundidad en el sedimento limoso próximo a la superficie en la meseta patagónica en el área preandina (Piedra del Aguila, Neuquén).

Dasybasis chilensis: entre raíces de plantas acuáticas, del borde de un pequeño arroyo, en cerro Chapelco, Neuquén, en área de bosque Andino Patagónico.

Dasybasis fairchildi: en sedimento arenoso en las márgenes de un río pequeño (río Yavi, Yavi, Jujuy en área de Puna, sobre 3000 m de altitud).

Dasybasis nigra: entre algas filamentosas en un arroyo pequeño, de escasa profundidad y poca corriente, en Quebrada La Plata, Maipú, en área Central de Chile.

1. Los datos de material no estudiado por el autor fueron extraídos de Goodwin y Murdoch (1974).

Dasybasis opaca: en sedimento arenoso de la orilla de un chorrillo, en la parte alta del Cerro Chapelco (Neuquén) en el límite entre vegetación alpina y bosque, en la zona del bosque Andino Patagónico.

Dasybasis testaceomaculata: en orilla del lago Moreno, próximo al lago Nahuel Huapi, debajo de piedras planas a profundidad entre 10 y 20 cm, y al borde de un mallín entre algas filamentosas próximo al arroyo Chacabuco al norte del lago Nahuel Huapi; estos ambientes están comprendidos dentro de la zona del bosque Andino Patagónico.

Tabanus triangulum y *Tabanus platensis*: No se conoce su origen; el material fue estudiado de pupas pinchadas con el imago de la colección del Departamento de Entomología Sanitaria del Instituto Malbrán sin datos de localidad, ambiente ni colector.

basoma theotaenia (Wiedemann) Diptera-Tabanidae. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* (en prensa).

FAIRCHILD G.B. y J.F. BURGER 1994. A Catalog of Tabanidae (Diptera) of the Americas South of the United States. *Mem. Amer. Entom. Inst.* 55: 1-249.

GONZALEZ, CH.R. 1998. The Inmature Stages of *Protodasyapha* (*Protodasyapha*) *hirtuosa* (Philippii) and their Comparison with the Inmature Stages of other Pangoniini (Diptera: Tabanidae: Pangoniinae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro 93(4): 465-470.

GOODWIN, J y W. MURDOCH 1974. A Study of Some Inmature Neotropical Tabanidae (Diptera). *Ann. Entom. Soc. Am.* 67: 85-133.

AGRADECIMIENTOS

A la Prof. Nélica R. Caligaris por la confección de la mayoría de las ilustraciones y al Biol. CH. R. González por autorizar a usar dibujos de su trabajo.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

COSCARÓN, S. 1968. Datos sobre estados preimaginales de tábanos neotropicales (Diptera-Tabanidae). *Rev. Soc. Entom. Arg.* 31: 19-22.

COSCARÓN, S. 1991. Los Estados Inmaduros de 7 Especies Neotropicales del género *Dasybasis* Macquart (Tabanidae, Diptera, Insecta). *Acta Entom. Chilena* (Santiago) 16: 7-24.

COSCARÓN, S. y CH.R. GONZALEZ 1989. Los estados preimaginales del "colihuacho" *Scaptia* (*Scaptia*) *lata* (Guerin-Meneville) (Tabanidae, Diptera). *Acta Entom. Chilena* 15: 249-256.

COSCARÓN, S. y J.E. LED 1969. Contribución al conocimiento de *Tabanus claripennis* (Bigot) con especial referencia a la morfología y biología de sus estados preimaginales. *Analecta Veterinaria*, (La Plata) 1 (1): 13-15, 7 figs.

COSCARÓN, S. y C.B. PHILIP 1967. Notas sobre biología y morfología de estados preimaginales y descripción del macho de *Dasybasis fairchildi* Coscarón y Philip. *Rev. Soc. Entom. Arg.* 29: 43-51

COSCARÓN, S. y A. POI de NEIFF 1996. The pupa of *Cryptotylus unicolor* (Wiedemann) (Diptera- Tabanidae). *Rev. Asoc. de Cs. Nat. del Litoral* 27 (1): 65-68.

COSCARÓN, S., C.L. COSCARÓN-ARIAS y O.A. MANCEBO 1996. The Inmature Stages of *Myiotabanus barrettii* Fairchild (Tabanidae-Diptera-Insecta). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro, 91 (1): 21-26.

COSCARÓN S., O.A. MANCEBO y C.L. COSCARÓN-ARIAS 1998. The preimaginal stages of *Cryptotylus unicolor* (Wiedemann) and *Tabanus nebulosus ornativentris* Kroeber (Tabanidae, Diptera, Insecta). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, Rio de Janeiro. 93 (1): 91-97.

COSCARÓN S., O.A. MANCEBO y C.L. COSCARÓN-ARIAS 1999. Description of male, larva and pupa of *Sti-*

Calliphoridae de la Argentina. Sistemática, ecología e importancia sanitaria (Diptera, Insecta)

ABSTRACT

This paper deals with the systematic, ecology and sanitary importance of *Calliphoridae* from Argentina. The status of the family is considered as well as description of the family and key for species identification. Species synonymy is included and *Protophormia terraenovae* (Robineau-Desvoidy, 1830) is firstly recorded to Argentina.

Key words: *Calliphoridae*, Systematics, Distribution, Ecology, Sanitary importance, Argentina.

Palabras clave: *Calliphoridae*, Sistemática, Distribución, Ecología, Importancia sanitaria, Argentina.

ANTECEDENTES

La primera referencia destacable, relativa al elenco sistemático de la familia *Calliphoridae*, es el trabajo de Shannon y Del Ponte (1926), que incluye una sinopsis de los dípteros muscoideos de la Argentina. Una revisión de la mayor parte de los géneros de *Calypterata* es tratada por Townsend (1935). Este panorama inicial del estatus taxonómico de esta familia se basa en aportes aislados, que en general no contemplan un enfoque abarcativo, desde el punto de vista de su distribución. El conocimiento de estos insectos, aunque fragmentario, se suple satisfactoriamente a partir de la revisión de especies de América del Norte, Méjico, América Central y del sector oriental del norte de América del Sur (Hall, 1948). García (1959) aporta datos sobre la distribución de algunas especies representativas de la Argentina, en tanto que Mello (1968) revisa varios géneros de la fauna brasileña y James (1970) contribuye con un catálogo del elenco específico neotropical. Un tratamiento detallado de los *Toxotarsinae* y *Chrysomyini* queda documentado a partir de Dear (1979, 1985).

En lo que concierne a la Argentina, podría considerarse que el primer trabajo de conjunto que aborda el estatus taxonómico, la distribución, la importancia sanitaria y los aspectos biológicos generales de la familia, se remonta a más de quince años (Mariluis, 1982).

Un tratamiento pormenorizado de los diferentes niveles taxonómicos, incluyendo subfamilias, tribus, géneros y especies de *Calliphoridae* neotropicales, se consigna en el trabajo de Mariluis & Peris (1984). Asimismo, para la neotrópica se han revisado varios géneros, aportando claves, distribución y análisis crítico de los caracteres utilizados en la descripción de las especies (Peris & Mariluis, 1989; Mariluis *et al.*, 1994 a, b; González-Mora *et al.*, 1998).

MARILUIS, JUAN CARLOS*
Y SCHNACK, JUAN A.**

*Servicio Vectores, Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud "Dr. Carlos G. Malbrán", Avda Vélez Sarsfield 563 (1281), Buenos Aires, Argentina.

** Departamento de Entomología, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n., 1900 La Plata, Argentina.

CARACTERIZACIÓN DE LA FAMILIA**CALLIPHORIDAE** (Figs. 1-4)

Moscas por lo general verdes, azules o rojizas, con brillo metálico.

Cabeza más ancha que alta; vibrisas fuertes; palpos filiformes, cilíndricos; mejillas deprimidas; antenas con el primer segmento erecto; segundo con dos a cuatro veces la longitud del primero, con setas, una de ellas grande; tercero con tres a seis veces la longitud del segundo. Arista larga, plumosa; penúltimo segmento de la arista corto; vértex más estrecho en el macho que en la hembra; tres ocelos; cilia intra-post-ocular presente.

Tórax con post-escudete poco convexo; ampolla mayor sobresaliente; hipopleura con una o más filas verticales de setas; mesopleura desnuda sobre la parte anterior; setas mesopleurales con una hilera bien definida; notopleura setosa, con dos setas notopleurales; setas post-humerales ubicadas lateralmente respecto a las presuturales; propleura y prosterno piloso; setas esternopleurales 2: 1 ó 1:1.

Alas con la cuarta nervadura longitudinal formando un ángulo bien definido en la región distal del ala; tercera sección costal casi tan larga como la primera; nervadura transversa anterior generalmente oblicua;

nervadura transversa posterior sinuosa; última sección de la primera nervadura raramente con más de 1/3 del largo de la longitud de la sección precedente; primera y quinta nervadura desnuda, tercera con setas en la base; sexta nervadura no extendida hasta el margen del ala; séptima nervadura generalmente corta.

Patas pilosas, con setas o hileras de setas, dorsales, dorsales anteriores, dorsales posteriores, ventrales, ventrales anteriores, ventrales posteriores, anteriores y posteriores, presentes o no de acuerdo a la especie.

Abdomen alargado oval u ovalado y generalmente más largo en el macho que en la hembra; el primer segmento generalmente más ancho que el segundo; bordes laterales de los tergitos bien separados así como los esternitos dos a cinco, aunque reducidos, están generalmente bien diferenciados.

Segmentos genitales del macho de forma y tamaño variables. De la hembra formando un ovipositor extensible.

Las *Calliphoridae* están próximas a las *Sarcophagidae* de las que se diferencian por tener: dos setas notopleurales, setas post-humerales colocadas lateralmente respecto a las presuturales, propleura y prosterno piloso, cerdas esternopleurales 2:1 ó 1:1 y ser en general moscas de colores metálicos.

CLAVE DE LAS ESPECIES DE LA ARGENTINA

- 1) Vena basal setosa en la cara superior 2
– Vena basal desnuda en la cara superior 16
- 2) Vena basal setosa en la cara inferior 22
– Vena basal desnuda en la cara inferior 3
- 3) Mesonoto aplanado sobre el centro detrás de la sutura. Escuámula inferior desnuda
..... *Protophormia terraenovae*
– Mesonoto no aplanado sobre el centro detrás de la sutura. Escuámula inferior pilosa en todo su disco o en su porción basal 4
- 4) Palpos cortos, reducidos, no sobresaliendo del borde oral 5
– Palpos largos, normales, alcanzando claramente el borde oral 6
- 5) ♂ y ♀: parafrentalia con pelos claros en el exterior de la hilera frontal de setas. ♂: con basicosta y patas amarillo-anaranjadas o castaño anaranjadas. ♀: con una o dos setas fronto orbitales proclínadas *Cochliomyia macellaria*
– ♂ y ♀: parafrentalia con pelos negros en el exterior de la hilera frontal de setas. ♂: con basicosta y patas negras. ♀: sin seta fronto orbital proclínada *Cochliomyia hominivorax*
- 6) Ampolla mayor cubierta con larga pilosidad 7
– Ampolla mayor cubierta con corta pilosidad 9
- 7) ♂ y ♀: espiráculo protorácico y escuámula inferior blanca. Antena negra y gena negra ventralmente o totalmente negra. ♂: ojos con facetas iguales 8
– ♂ y ♀: espiráculo protorácico y escuámula inferior castaño. Antena y gena testácea a rojiza. ♂: ojos con un área definida de grandes facetas superiores y de pequeñas inferiores
..... *Chrysomya megacephala*

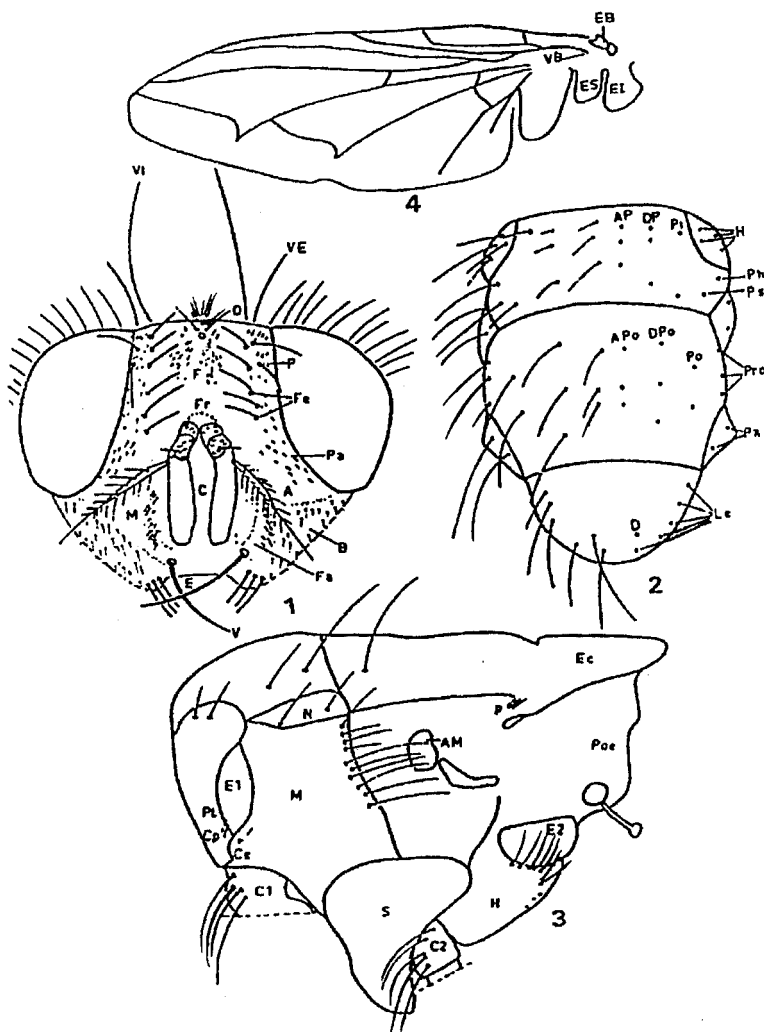


FIGURA 1. Cabeza, vista frontal. F: frente; Fr: frontalia; P: parafrontalia; Pa: parafacialia; Cl: clipeo; E: epistoma; Fa: facialia; M: muesca de la mejilla; A: arista de las antenas; VE: setas verticales externas; VI: setas verticales internas; O: oclares; Fe: frontales; V: vibrisa; B: bucca.

FIGURA 2. Tórax, vista dorsal. H: humerales; AP: acrosticales y presuturales; APo: acrosticales postsuturales; DP: dorsocentrales presuturales; Dpo: dorsocentrales postsuturales; Pi: preintra-alares; Po: postintra-alares; Ps: presupra-alar; Pro: postsupra-alar; Ph: posthumeral; Pa: postalar; Le: laterales escutelares; D: discuales escutelares.

FIGURA 3. Tórax, vista lateral: AM: ampolla mayor; M: mesopleura; S: estenopleura; H: hipopleura; E1: espiráculo protorácico; E2: espiráculo metatorácico; C1: coxa 1; C2: coxa 2; Poe: post escudete; N: notopleurales; Pl: propleura; Ec: escutelo; CP: propleurales; Ce: estigmáticas; P: mechón parascuamal.

FIGURA 4. Ala: EB: basicosta; VB: basal; ES: escuámula superior; EI: escuámula inferior.

8) ♂ y ♀: setas estigmáticas ausentes. Cuatro a seis setas propleurales. Bucca amarillo o anaranjado oscuro *Chrysomya albiceps*
 - ♂ y ♀: una seta estigmática robusta. Una seta propleural y a veces otra pequeña.
 Bucca negruzca *Chrysomya chloropyga*

9) Parafacialia desnuda 11
 - Parafacialia setulosa 10

10) ♂ y ♀: "barba" más bien blanca. Escuámulas blancas. Basicosta amarilla. Patas, fémures predominantemente oscuros, pardo avellana, los fémures anteriores con un trazo amarillento ventro-posterior que a partir de la rodilla se extiende más o menos hacia la base, pero usualmente sin alcanzar el dorso. Fémures medianos y posteriores con un anillo, más o menos extenso, de color amarillito en su mitad. ♂: ojos subholópticos, esto es, la interfrontalia visible en toda su longitud, si bien en el área más estrecha simplemente lineal; la anchura mínima de la frente es ligeramente más ancha que el ocelo anterior. Facetas antero-superiores algo aumentadas, pero no de manera desusada....

..... *Compsomyiops fuvicrura*
 - ♂ y ♀: "barba" más bien dorada. Escuámulas con el disco claramente ahumado, a veces, bastante oscuras, excepto el triángulo inferior de la alar que se presenta lechoso. Basicosta amarilla, a veces algo tostada. Patas, fémures ampliamente manchados de amarillo en su parte central y con los extremos manchados de castaño en extensión variable, excepto en el fémur III más amarillo. ♂: ojos claramente holópticos. La frente obliterada en su parte central, de modo que la anchura total es casi menor que el diámetro del ocelo anterior. Facetas oculares antero-superiores grandes, tanto casi como la frente *Compsomyiops verena*

- 11) Escuámula inferior con setulosidad basalmente en su cara superior. Alas hialinas 12
 – Escuámula inferior desnuda en su cara superior. Alas no hialinas 13
- 12) ♂ y ♀: noto examinado en las inmediaciones de la sutura transversa y en visión posterior, con tres trazos oscuros longitudinales; el trazo central, más brillante e interrumpiendo la pruinosidad grisácea del noto. “Barba” dorada a anaranjada. Setulosidad de la parte inferior de las parafrontales color negro, siendo la longitud el doble de las superiores *Paralucilia pseudolyrcea*
 – ♂ y ♀: noto examinado en las inmediaciones de la sutura transversa y en visión posterior, sin trazo oscuro mediano más brillante, toda la parte central uniformemente pruinoso. “Barba” amarilla más o menos blancuzca. Setulosidad de la parte inferior de las parafrontales color blanco y cortas *Paralucilia fulvinota*
- 13) ♂ y ♀: alas con manchas ahumadas, borde costal (desde la mitad de la célula Sc al final de R1 y mitad apical de la célula R2-3 longitudinal). Base del abdomen con coloración amarilla, más o menos extensa. Pilosidad del prosterno amarillo-dorada. ♂: con las facetas oculares subiguales .
 14
 – ♂ y ♀: alas uniformemente ahumadas, algo más en el borde costal. Base del abdomen color café, el resto concolor con el tórax. Pilosidad del prosterno de color castaño-dorado. ♂: facetas oculares mayores, el doble, del tamaño de las inferiores y separadas entre sí por una línea a la altura de la lúnula *Chloroprocta idioidea*
- 14) ♂ y ♀: parafaciales, en perfil, anchas, subiguales a la anchura del III artejo antenal, a la altura de la lúnula sobresalientes claramente del perfil del ojo. Vena costal ventralmente setulosa hasta el ápice de v1. Escuámula superior dorsalmente desnuda *Hemilucilia souzalopesi*
 – ♂ y ♀: parafaciales, en perfil, estrechas, su anchura claramente menor que la del III artejo antenal, a la altura de la lúnula subparalelas al borde ocular y no sobresalientes. Vena costal ventralmente setulosa hasta el ápice de la subcosta solamente. Escuámula superior dorsalmente pilosa en la hembra, escasamente o desnuda en el macho 15
- 15) ♂ y ♀: espiráculo metatorácico de color castaño, oscuro y no resaltando del color de fondo. Callo humeral y depresión propleural metálicos, verde o azulado, sin pruinosidad aparente; mesopleura totalmente metálica, de igual color que el callo humeral y con pilosidad oscura, en gran parte al menos. Charretera negra *Hemilucilia semidiaphana*
 – ♂ y ♀: espiráculo metatorácico blanco amarillento, destacando claramente del color de fondo. Callo humeral, depresión propleural y prosterno amarillos, extendiéndose este color más o menos ampliamente por la mesopleura y porción humeral, estas áreas no pruinosas, a veces incluso con indistintos reflejos. Charretera amarilla *Hemilucilia segmentaria*
- 16) Parafacialia setosa. Sin mechón parascuamal. Escuámula inferior pilosa 17
 – Parafacialia desnuda. Con mechón parascuamal. Escuámula inferior desnuda 18
- 17) Bucca rojiza, por lo menos sobre la mitad anterior. Basicosta amarilla o amarillo anaranjado ...
 *Calliphora vicina*
 – Bucca totalmente negra. Basicosta negra *Calliphora nigribasis*
- 18) Con tres setas acrosticales postsuturales 19
 – Con dos setas acrosticales postsuturales 20
- 19) ♂ y ♀: metasterno, entre las patas medianas y posteriores setuloso. Parte occipital central, con un grupo de cinco sétulas a cada lado, estas sétulas pueden reducirse en número, llegando a ser dos, o muy rara vez una. Callosidad humeral con varias diminutas sétulas formando una serie irregular, situada posterior al nivel de las setas humerales. Notopleura con varias sétulas a lo largo del borde posterior. ♂: con el abdomen no curvado. Quinto esternito con sus ramas laterales mucho más cortas que la longitud total del cuarto esternito y con setulosidad relativamente corta
 *Phaenicia sericata*
 – ♂ y ♀: metasterno, entre las patas medianas y posteriores, desnudo. Área occipital central; con tan sólo una sétula a cada lado, justo detrás de la seta vertical interna. Callosidad humeral con sólo 2-3 sétulas diminutas detrás del nivel de las setas humerales. Notopleura con 2-3 sétulas. ♂: con el abdomen algo curvado. Quinto esternito con sus ramas laterales más bien largas, tan largas o

más que la longitud total del cuarto esternito y toda la parte ventral con setulosidad larga y densa

Phaenicia cuprina

20) ♂ y ♀: tegumento de color predominantemente azul oscuro, más bien mate, lo que le da una coloración semejante a la de *Calliphora*. La base de las alas oscurecidas en su porción basal, ocupando ésta toda el área membranosa de las células basales y áreas próximas y extendiéndose costalmente hasta el fin de la vena sc y áreas inmediatas. Depresión propleural con fina pilosidad leonada, a veces con alguna setulosidad negro parduzca, siempre más fina y delicada que las inmediatas sétulas humerales *Phaenicia peruviana*
– ♂ y ♀: tegumento de coloración variable, pero en general brillantes, no de tonalidad oscura como la de *Calliphora*, verdes más o menos azulados y con reflejos dorados o purpúreos, pero siempre brillantes y luminosos. La base de las alas nada o muy poco oscurecida, no como arriba descrita. Depresión propleural con setulosidad negra o más o menos de tonos claros o leonados 21

21) ♂ y ♀: tórax en visión posterior, con la porción anterior del pronoto, sin pruinosis entre los callos humerales, todo el espacio entre ambos metálico y de igual brillo que el resto del pronoto. Pilosidad clara del occipucio invadiendo algo la dilatación occipital *Phaenicia eximia*
– ♂ y ♀: tórax en visión posterior, con la porción anterior del pronoto, entre los callos humerales, pruinosa de blancuzco. Pilosidad clara del occipucio sin invadir la dilatación occipital
.....*Phaenicia cluvia*

22) ♂ y ♀: Moscas de tamaño, usualmente grande, (12 a 16 mm). Cuerpo y patas muy pilosos, esta pilosidad larga y densa. Escuámula superior color castaño, la pilosidad del borde del mismo color; la escuámula inferior también de color castaño con la pilosidad del borde blanca. Setas esternopleurales variables: 0: 1, 1: 1 y 2: 1. Setas acrosticales en número variable, pero presentes. ♂: Basitarso II abultado en su ápice. Cercos formando un único cuerpo; paralobi reducidos. ♀: El último terguito visible (V morfológico) de perfil cóncavo y con fuertes discales *Neta chilensis*
– ♂ y ♀: Cuerpo y patas con la pilosidad normal. Moscas, usualmente, de menor tamaño (7-11 mm). Coloración de las escuámulas no como las descritas en el dilema anterior. ♂: Basitarso II normal; cercos no en un único estilo y paralobi de desarrollo usual. ♀: El último terguito visible no como anteriormente descrito 23

23) ♂ y ♀: Sin setas acrosticales postsuturales. Pilosidad de la arista extendiéndose menos de la mitad de su longitud, los más largos pelos subiguales a la anchura del III artejo antenal. Escuámulas blancas. Setas esternopleurales 1: 1. Preintra- alares próxima a la sutura falta. Tibia II con una seta v submediana en las hembras, pero no en los machos. Abdomen con fina pruinosis uniforme, no formando manchas variables. Ápice del escudete testáceo amarillento
.....*Sarconesia chlorogaster*
– ♂ y ♀: Con setas acrosticales postsuturales. Setas esternopleurales 1: 1 ó 2: 1. Seta preintra- alar próxima a la sutura transversa, presente. Con una seta v submediana en la tibia II 24

24) ♂ y ♀: Ojos no densamente pilosos, a grandes aumentos (60) con finos cilios esparcidos, más visibles en la parte antero-inferior. Abdomen azul brillante, no formando manchas cambiantes según la incidencia de la luz. Arista con la plumosidad alcanzando la mitad, o algo más, de su longitud y con los más largos pelos, excediendo la anchura del III artejo antenal. Escuámula superior blanca, con el borde de pilosidad color castaño, la inferior castaña con pilosidad en el borde blanca. Setas acrosticales postsuturales situadas a igual nivel que las correspondientes dorsocentrales postsuturales. Setulosidad de la parte presutural del noto torácico curvada y ondulada, más claramente en los machos *Sarconesiopsis magellanica*
– ♂ y ♀: Ojos no pilosos. Plumosidad de la arista extendiéndose en algo menos de la mitad de la longitud de la misma, los más largos pelos no alcanzando la anchura del III artejo antenal. Abdomen densamente pruinoso dorado, formando manchas cambiantes según la incidencia de la luz. Escuámulas blancas o amarillentas, esto es, de coloración clara. Setas acrosticales postsuturales dispuestas a distinto nivel que las correspondientes dorsocentrales postsuturales. Setulosidad de la parte presutural del noto torácico de fondo recta, claramente setulosiforme
.....*Chlorobrachycoma versicolor*

Calliphora nigribasis Macquart, 1851

Calliphora nigribasis Macquart, 1851. *Mem. Soc. Sci. Agric. Lille*, (1850): 215.

? *Calliphora semiatra* Schiner, 1868. *Reise Novara Zool.*, 2, 1 B : 308.

Calliphora irazuana Townsend, 1908. *Smitlis. Misc. Coll.*, 51: 118.

Calliphora calcedoniae Mariluis, 1978. *Rev. Soc. Ent. Argent.*, 37: 51.

Calliphora antojuanae Mariluis, 1982. *Opera Lilloana*, 33: 32.

La sinonimia indicada es según Mariluis & Peris (1984).

Distribución geográfica: Colombia. Méjico. Ecuador. Argentina, Córdoba, Buenos Aires.

Su caracterización puede ser consultada en Mariluis (1978, 1982).

Calliphora vicina Robineau-Desvoidy, 1830

Musca vomitoria minimus Harris, 1776. *Acad. Roy. Sci. Mem. sav. Paris*: 435

Musca erythrocephala Meigen, 1826. preocc.

Calliphora vicina Robineau-Desvoidy, 1830

Calliphora spitzbergensis Robineau-Desvoidy, 1830.

Calliphora littoralis Robineau-Desvoidy, 1830.

Calliphora musca Robineau-Desvoidy, 1830.

Calliphora monspeliaca Robineau-Desvoidy, 1830.

Calliphora nana Robineau-Desvoidy, 1830.

Pollenia caerulea Macquart, 1834.

Calliphora scutellata Macquart, 1834.

Calliphora algira Macquart, 1843.

Musca thuscia Walker, 1849.

Calliphora ruffacies Macquart, 1851.

Calliphora aucta Walker,

Calliphora insidiosa Robineau-Desvoidy, 1863.

La sinonimia indicada es según Peris & Gonzalez-Mora (1989).

Distribución geográfica: Toda Europa. Gran Bretaña. Arabia Saudita. Pakistán. Norte de India. Nepal. China. Japón. Mongolia. USSR. Islas Canarias. Nueva Zelandia. Hawaii. Alaska a Méjico. Cuba. Chile. Uruguay. Islas Malvinas. Argentina, Entre Ríos, Santa Cruz, Río Negro, Tucumán, Chubut, Córdoba, Tierra del Fuego, Buenos Aires.

Su caracterización puede ser consultada en Mariluis (1982).

Cochliomyia hominivorax (Coquerel, 1858)

Lucilia hominivorax Coquerel, 1858. *Annls Soc. ent. Fr.* (3) 6: 173.

Compsomyia homicida, error.

Calliphora infesta Philippi, 1861. *Z. ges. Naturw. Halle* 17: 513.

Calliphora anthropophaga Lesbini, Weyenbergh & Conil, 1878. *Actas Acad. nac.Sci.*, Buenos Aires: 71.

Somomyia fulvobarbata Bigot, 1888. *Bull. Soc. zool. Fr.* 12 (1887): 598.

Cochliomyia americana Cushing & Patton, 1933. *Ann. trop. Med. Parasit.* 27: 539.

La sinonimia indicada es según Dear (1985).

Distribución geográfica: Sur de EEUU. América Central. América del Sur. Cuba. Jamaica. República Dominicana. Puerto Rico. Islas Vírgenes. St. Lucia. Méjico. Costa Rica. Panamá. Colombia. Perú. Trinidad. Guyana. Guiana. Brasil. Uruguay. Chile. Argentina, Misiones, Santa Fe, Corrientes, Córdoba, Buenos Aires.

Su caracterización puede ser consultada en Mariluis (1982).

Cochliomyia macellaria (Fabricius, 1775)

Musca macellaria Fabricius, 1775. *Systema entomologiae, sistens insectorvm classes, ordines, genera, species, adiectis synonymis, locis, descriptionibvs, observationibvs*: 776.

Musca taniaria Wiedemann, 1830. *Aussereuropäische zweiflügelige Insekten*: 406, lapsus.

Musca laniaria Wiedemann, 1830. l. c.: 683, justific. corec. de *taniaria*.

Chrysomya viridula Robineau-Desvoidy, 1830. *Mém. prés. div. Sav. Acad. Sci. Inst. Fr.*: 445.

Chrysomya alfinis Robineau-Desvoidy, 1830. l. c.: 445.

Chrysomya tibialis Robineau-Desvoidy, 1830. l. c.: 446.

Chrysomya lherminieri Robineau-Desvoidy, 1830. l. c.: 446.

Chrysomya alia Robineau-Desvoidy, 1830. l. c.: 447.

Chrysomya socia Robineau-Desvoidy, 1830. l. c.: 447.

Chrysomya decora Robineau-Desvoidy, 1830. l. c.: 448.

Chrysomya plaei Robineau-Desvoidy, 1830. l. c.: 448.

Chrysomya lepida Robineau-Desvoidy, 1830. l. c.: 448.

Calliphora violacea Macquart, 1843. *Mém. Soc. Sci. Agric. Lille* 1842 :128(285).

Lucilia vittata Macquart, 1843. l. c.: 141(298).

Lucilia durvillei Macquart, 1843. l. c.: 142(299).

Musca certima Walker, 1849. *List of the specimens of dipterous insects in the collection of the British Museum* 4: 873.

Musca phauda Walker, 1849. l. c.: 896.

Lucilia cyanicolor Rondani, 1850. *Nuovi Ann. Sci. nat. Bologna* (3) 2: 178, rempl.nombre por *Calliphora violacea* Macquart.

Calliphora tristriata Verhuell, 1850. *Tijdschr. wis. en natuurk. Wet.* 3: 273.

Calliphora tibialis Macquart, 1851. *Mém. Soc. Sci. Agric. Lille* 1850 : 215(242).

Lucilia rubrifrons Macquart, 1851. l. c.: 223(250).

Musca turbida Walker, 1853. *Insecta saundersiana or characters of undescribed insects in the collection of William Wilson Saunders*: 336.

Musca fasciata Walker, 1853. l. c.: 337.

Lucilia picicrus Thomson, 1869. *in Konogliga svenska fregatten Eugenie resa omkring jorden under befäl af C.A. Virgin, aren* 1: 543.

Lucilia curvipes Thomson, 1869. l. c.: 544.

Lucilia porticola Thomson, 1869. l. c.: 544.

Lucilia quadrisignata Thomson, 1869. l. c.: 544.

Somomyia llavigena Bigot, 1877. *Annls Soc. ent. Fr.* (5) 7: 249.

Somomyia aztequina Bigot, 1877. I. c.: 252.

Somomyia iridicolor Bigot, 1888. I. c.: 599.

Chrysomya lynchi Lahille, 1915. *Bol. Dir. Gen. Ganad. Min. Agric.*, Buenos Aires: 12.

Cochliomyia fontana Garcia, 1952. *Pub. Inst. Reg. Ent. Sanit.* 1-3: 71.

La sinonimia indicada es según Dear (1985).

Distribución geográfica: Sur de EEUU. América Central. América del Sur. Cuba. Bermuda. Bahamas. Cayman. Jamaica. Haití. República Dominicana. Puerto Rico. Is. Vírgenes. St. Kitts. Antigua. Montserrat. Dominica. St. Vincent. Barbados. Granada. Méjico. Belize. Guatemala. Honduras. Costa Rica. Panamá. Colombia. Ecuador. Perú. Bolivia. Curacao. Venezuela. Trinidad. Tobago. Guyana. Brasil. Paraguay. Uruguay. Argentina, Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Córdoba, Santiago del Estero, Tucumán, Santa Cruz, Río Negro, Buenos Aires.

Su caracterización puede ser consultada en Mariluis (1982).

Compsomyiops fulvicrura (Robineau-Desvoidy, 1830)

Chrysomyia fulvicrura Robineau-Desvoidy, 1830. *Mém. prés. Sav. Acad. Sci. Inst. Fr.* 2: 446.

Calliphora fulvipes Macquart, 1843. *Mém. Soc. Sci. Agric. Lille*: 229 (132).

Musca lyrcea Walker, 1849. *List of the specimens of dipterous insects in the collection of the British Museum*, 4: 873.

Musca caruca Walker, 1849. I. c.: 877.

Musca gamelia Walker, 1849. I. c.: 878.

? *Calliphora annulipes* Philippi, 1861. *Z. ges. Naturw. Halle* 17: 514.

Lucilia taeniaria Thomson, 1869. *In Kongliga svenska fregatten. Eugenie resa omkring jorden under befäl af C.A. Virgin, aren 1851-1853.* 2 (Zoologi) 1, Insecta. 544.

Paralucilia nigripes Mello, 1968. *Revta. bras. Biol.* 28: 184.

La sinonimia indicada es según González-Mora *et al.* (1998).

Distribución geográfica: Bolivia. Guayana. Brasil. Uruguay. Chile. Isla de Pascua. Argentina, Catamarca, Córdoba, Corrientes, Chubut, Entre Ríos, Neuquén, Mendoza, Río Negro, Salta, Santa Cruz, Tucumán, Buenos Aires.

Su caracterización puede ser consultada en Dear (1985) y Gonzales Mora *et al.* (1998).

Compsomyiops verena (Walker, 1849)

Musca verena Walker, 1849. *List of the specimens of dipterous insects in the collection of the British Museum* 4: 874.

Paralucilia apolinari Mello, 1968. *Revta. bras. Biol.* 28: 185.

La sinonimia indicada es según Dear (1985).

Distribución geográfica: Costa Rica. Colombia. Perú. Venezuela. Argentina, Catamarca, Jujuy, Salta, Tucumán.

Su caracterización puede ser consultada en Dear (1985) y Gonzales Mora *et al.* (1998).

Chlorobrachycoma versicolor (Bigot, 1857).

Sarconesia versicolor Bigot, 1857. *Ann. Soc. Entom. France*, 5: 302.

Chlorobrachycoma graciellae Mariluis, 1982. *Opera Lilloana*, 33: 37.

La sinonimia indicada es según Mariluis & Peris 1984.

Distribución geográfica: Bolivia. Argentina, Jujuy, Buenos Aires, Santa Cruz, Neuquén, Chubut, Mendoza, Río Negro, Tierra del Fuego. Nueva cita para Buenos Aires.

Su caracterización puede ser consultada en Mariluis 1982.

Chloroprocta idioidea (Robineau-Desvoidy, 1805)

Musca violacea Fabricius, 1805. *Syst. Antl.*: 288. (Preocc. *Musca violacea* Scopoli, 1763).

Chrysomya idioidea Robineau-Desvoidy, 1830. *Mém. prés. div. Sav. Acad. Sci. Inst. Fr.* 2: 445.

Lucilia fuscipennis Macquart, 1851. *Mém. Soc. Sci. Agric. Lille* 1850: 223 (250).

Musca purpurea Walker, 1853. *Ins. Saund.*:337.

Chloroprocta semiviridis Wulp, 1896. *Biol. C. Amer. Dipt.*: 296.

Strongyloneura flavifacies Engel, 1931. *Konowia* 10:138.

Callitrogopsis costalis Townsend, 1935. *Revta. Ent.* 5:71.

La sinonimia indicada es según Dear (1985).

Distribución geográfica: Texas. Bahamas. Cuba. Méjico. Nicaragua. El Salvador. Panamá. Colombia. Perú. Venezuela. Guayana Británica. Ecuador. Trinidad. Guyana. Brasil. Paraguay. Bolivia. Argentina, Misiones. Nueva cita para Misiones.

Su caracterización puede ser consultada en Dear (1985).

Chrysomya albiceps (Wiedemann, 1819)

Musca albiceps Wiedemann, 1819. *Zool. Mag. Kiel.* 1: 38.

Musca bibula Wiedemann, 1830. *Auss. Zweifl. Ins* 2: 672 (nomen nudum), sensu auct. plur.

Musca elara Walker, 1849. *Lis. Dipt. B.M.* 4: 870.

Musca emoda Walker, 1849. I. c. 4: 872.

Musca himella Walker, 1849. I. c. 876.

Lucilia arcuata Macquart, 1851. *Mem. Soc. Sci. agr. Lille* 1850: 220.

Lucilia testaceifacies Macquart, 1851. I. c.: 220.

Compsomyia albiceps var. *flaviceps* Rondani, 1862. *Dip. Ital. Prodr.* 5: 189 (teste

Seguy, 1927, 1928, 1941) nec Macquart, 1835 (*Lucilia flaviceps*).

Somomyia nubiana Bigot, 1877. *Ann. Soc. ent. Fr.* 7 (5): 38.

Somomyia arussica Corti, 1895. *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova* 35: 141.

Somomyia annulata Brauer, 1899 SB. *Akad. Wiss.*

- Wien. 108 (1) : 523 (sinon. de *nubiana*). *Paracompsomyia verticalis* Adams, 1905. *Kansas Univ. Sci. Bull.* 3: 202.
- Compsomyia albiceps* var. *mascarensis* Seguy, 1927. *E. E. Dipt.* 4: 11.
- Chrysomya albiceps* var. *indica* Patton & Cushing, 1934. *Ann. Trop. Med. Paras.* 28: 221.
- La sinonimia indicada es según Gonzalez-Mora & Peris (1988).
- Distribución geográfica: Afrotropical. Oriental. Australia. Norte de Africa hasta el Noroeste de India. Sur de EEUU. Méjico. Guatemala. Costa Rica. Puerto Rico. Brasil Paraguay. Argentina, Misiones, Tucumán, Salta, Buenos Aires.
- Su caracterización puede ser consultada en Zumpt (1965).
- Chrysomya chloropyga*** (Wiedemann, 1818).
Musca chloropyga Wiedemann, 1818. *Zool. Mag. Kiel* (2)1: 44.
- Musca putoria* Wiedemann, 1830. *Ausser. Zweifl. Ins.* 403.
- La sinonimia es extensa y puede verse en Pont (1980).
- Distribución geográfica: Afrotropical. Centro y Sud América. Colombia. Perú. Bolivia. Paraguay. Brasil. Argentina, Salta, Tucumán, Buenos Aires, Jujuy, Misiones, Corrientes, Chaco, Entre Ríos. Nueva cita para Buenos Aires.
- Su caracterización puede ser consultada en Zumpt (1965).
- Chrysomya megacephala*** (Fabricius, 1794).
Musca megacephala Fabricius, 1794. *Syst. End.* 4: 367.
- Musca dux* Eschscholtz, 1822. *Entomograph.* 1: 114.
- Chrysomya duvaucelii* Robineau-Desvoidy, 1830. *Myod.* 451.
- Chrysomya gratiosa* Robineau-Desvoidy, 1830. I. c. 451.
- Lucilia flavipes* Macquart, 1843. *Mem. Soc. Agric. Lille* 302.
- Musca remuria* Walker, 1849. *List. Dipt. coll. Brit. Mus.* 4: 871.
- Musca bata* Walker, 1849. I. c.: 876.
- Pollenia basalis* Smith, 1876. *Ann. Mag. Nat. Hist.* (4) 7: 449.
- Somomyia pfefferi* Bigot, 1877. *Ann. Soc. Ent. Fr.* (5) 7: 257.
- Somomyia dives* Bigot, 1887. *Bull. Soc. Zool. Fr.* 600.
- Somomyia cyaneocincta* Bigot, 1887. I. c. 604.
- La sinonimia indicada es según Barrios *et al.* (1984).
- Distribución geográfica: Oriental. Australiana. Puerto Rico. Perú. Brasil. Argentina, Misiones, Buenos Aires.
- Su caracterización puede ser consultada en Zumpt (1965).
- Hemilucilia segmentaria*** (Fabricius, 1805)
Musca segmentaria Fabricius 1805. *Syst. Antl.*: 292.
- Chrysomya hyacinthina* Robineau-Desvoidy, 1830. *Mém. prés. div. Sav. Acad. Sci. Inst. Fr.*: 450.
- Lucilia nubipennis* Rondani, 1848. *Studi ent.* 1:77.
- Calliphora femorata* Walker, 1861. *Trans. ent. Soc. Lond.* (2) 5:310.
- Hemilucilia nubipennis* ssp. *occidentalis* Mariluis, 1979. *Physis B. Aires* 38 (C): 86.
- La sinonimia indicada es según Dear (1985).
- Distribución geográfica: Méjico. El Salvador. Costa Rica. Panamá. Venezuela. Colombia. Ecuador. Bolivia. Perú. Trinidad. Guyana. Brasil. Paraguay. Argentina, Misiones.
- Su caracterización puede ser consultada en Dear (1985) y en Peris & Mariluis (1989).
- Hemilucilia semidiaphana*** (Rondani, 1850)
Mya semidiaphana Rondani, 1850. *Nuovi Ann. Sci. nat. Bologna* (3) 2: 177.
- Hemilucilia hermanlenti* Mello, 1972. *Revta. bras. Biol.* 32: 548.
- Hemilucilia segmentaria* ssp. *pacifiensis* Mariluis, 1980a. *Revta. Soc. ent. argent.* 39: 85.
- Hemilucilia fuscanipennis*, authors, nec Macquart (misidentifications).
- Hemilucilia flavifacies*, authors, nec Engel (misidentifications).
- La sinonimia indicada es según Dear (1985).
- Distribución geográfica: Méjico. Guatemala. El Salvador. Costa Rica. Panamá. Venezuela. Colombia. Ecuador. Bolivia. Perú. Trinidad. Guyana. Brasil. Paraguay. Argentina, Misiones.
- Su caracterización puede ser consultada en Dear (1985) y en Peris & Mariluis (1989).
- Hemilucilia souzalopesi*** Mello, 1972.
Hemilucilia souzalopesi Mello, 1972. *Revta. bras. Biol.* 32: 551.
- Distribución geográfica: Brasil. Argentina, Misiones.
- Su caracterización puede ser consultada en Dear (1985) y en Peris & Mariluis (1989).
- Neta chilensis*** (Walker, 1837)
Musca chilensis Walker, 1837. *Trans. Linn. Soc. Lond.*, 17: 354.
- Phryssopoda cyanea* Le Guillou, 1842. *Rev. Zool.*, 5: 315.
- Phryssopoda splendens* Macquart, 1843. *Mem. Soc. Agr. Lille*, 2.a part.: 253.
- Phryssopoda cyanea* Macquart, 1843. I. c. :254.
- Cynomyia fuscipennis* Macquart, 1843. I. c.: 267.
- Sarcophaga ortogesa* Walker, 1849. *List Dipt. B. m.*, 4.a: 834.
- Phryssopoda splendens* Macquart, 1851. *Dipt. Exot.*, 4: 204.
- Calliphora rutilans* Macquart, 1851. I. c.: 214.
- Calliphora peruviana* Macquart, 1851. I. c.: 216.
- Onesia bivittata* Jaennicke, 1867. *Abh. Senckenb. naturf Ges.*, 6: 378.
- Onesia muscaria* Jaennicke, 1867. I. c.: 378.
- Cynomyia desvoidy* Jaennicke, 1867. I. c.: 378.

- Somomyia castanipes* Bigot, 1877. *Ann. Soc. ent. Fr.* (5) 7: 245.
Somomyia calogaster Bigot, 1877. I. c.: 246.
Calliphora phacoptera Wulpp, 1882. *Notes Leyden Mus.*, 4: 88.
Calliphora paytensis Townsend, 1892. *Amer. N. Y. Acad. Sci.*, 7: 36.
 La sinonimia indicada es según Dear (1979).
 Distribución geográfica: Chile. Argentina, Neuquén, Río Negro, Chubut.
 Su caracterización puede ser consultada en Dear (1979) y Mariluis (1982).
- Paralucilia fulvinota*** (Bigot, 1877)
Somomyia fulvinota Bigot, 1877. *Anns. Soc. Entomol. Fr.* (5) 7: 851.
Chrysomyia desvoidyi Hough, 1900. *Kans. Univ. Q.* (A) 9: 208.
Paralucilia braueri Townsend, 1916. *Ins. Ins. menstr.* 4: 11.
Myiolucilia fulvinota Hall, 1948. *Blowfl. N. Amer.*: 112. (descrip. no genitalia, según Dear, 1985: 120).
Myiolucilia lyrcea Hall, 1948. not Walker (misidentificación) 1. c. Pl. 16 fig. A (según Dear, 1985: 120).
Myiolucilia nigrofacialis Mello, 1969. *Studia Entomol* 12: 308.
Myiolucilia fulvinota Mariluis, 1989. *Rev. Soc. ent. Arg.* 46: 90.
 La sinonimia indicada es según Mariluis *et al.* (1994, a).
 Distribución geográfica: Méjico. Costa Rica. Colombia. Ecuador. Perú. Bolivia. Venezuela. Guyana. Brasil. Chile. Argentina, Misiones
 Su caracterización puede ser consultada en Dear (1985) y Mariluis *et al.* (1994, a).
- Paralucilia pseudolyrcea*** (Mello, 1969)
Myiolucilia pseudolyrcea Mello, 1969. *Studia. Entomol.* 12: 310.
Paralucilia xanthogeneiates Dear, 1985. *Rev. brasil. Zool.*, 3: 122.
Myiolucilia lyrcea Mariluis, 1989. *Rev. Soc. Entomol. Arg.* 46: 89. nec Walker (misidentificaciones).
 La sinonimia indicada es según Mariluis *et al.* (1994, a).
 Distribución geográfica: Bolivia. Brasil. Paraguay, Argentina, Corrientes, Entre Ríos, Jujuy, Misiones, Salta, Tucumán, Buenos Aires.
 Su caracterización puede ser consultada en Mello (1969).
- Phaenicia cluvia*** (Walker, 1849)
Musca cluvia Walker, 1849. *List. Dipt. Ins. B. M.* 4: 885.
 ? *Lucilia azurea* Robineau-Desvoidy, 1830. *Ess. Myod.*: 455.
Somomyia soulouquina Bigot, 1877. *Ann. Soc. Ent. Fr.* 5 (7): 47.
Lucilia pilatei Hough, 1899. *Zool. Bull.* 2: 287.
Lucilia rica Shannon, 1926. *Proc. Ent. soc. Wash.* 28: 132.
- Lucilia ibis* Shannon, 1926. I. c.: 132.
 La sinonimia indicada es según Mariluis *et al.* (1994, b).
 Distribución geográfica: Sur de EEUU hasta Argentina. Antillas. Colombia. Ecuador. México. Paraguay. Perú. Venezuela. Argentina, Córdoba, Entre Ríos, Misiones, Río Negro, Tucumán, Salta, Buenos Aires.
 Su caracterización puede ser consultada en Mariluis (1982), bajo el nombre *purpurescens*; así como también Mariluis *et al.* (1994, b).
- Phaenicia cuprina*** (Wiedemann, 1830)
Musca cuprina Wiedemann, 1830. *Auss. zweifl. Ins.* 2: 654.
Musca varians Wiedemann, 1830. I. c.: 654.
Lucilia amica Robineau-Desvoidy, 1830. *Ess. Myod.* 453.
Lucilia dorsali Robineau-Desvoidy, 1830. I. c. 453.
Lucilia usta Robineau-Desvoidy, 1830. I. c. 456.
Lucilia elegans Robineau-Desvoidy, 1830. I. c. 458.
Lucilia pubens Macquart, 1843. *Dipt. exot.* 263: 137.
Lucilia argiricephala Macquart, 1846. *Dipt. exot. Suppl.*, 198.
Musca.fucina Walker, 1849 (fuscina, emend.). *List. Dipt. B. M.* 4: 883.
Musca serenissima Walker, 1852. *Ins. Saund.* 4: 340.
Musca temperata Walker, 1852. I. c.: 340.
Lucilia leucodes Frauenfeld, 1867. *Verh. zool. bot Ges. Wien*, 17: 453.
 ? *Somomyia pallifrons* Bigot, 1877. *Ann. Soc. Ent. Fr.* (5) 7: 258.
Strongyloneura nigricornis Senior-White, 1924. *Spol. zeyl.* 13: 115.
Lucilia pallescens Shannon, 1924. *Ins. Ins. menstr.* 12: 78.
Lucilia pseudosericata Gaminara, 1930. *An. Fac. Medic. Montevideo* 1930: 1264
Lucilia sericata subsp. *hirsutula* Grunin, 1969. *Faun. Abh. staat. Mus. Tierk Dresden.* 3: 9.
 La sinonimia indicada es según Mariluis *et al.* (1994, b).
 Distribución geográfica: Ampliamente repartida por las áreas subtropicales y tropicales del planeta. Colombia. Paraguay. Argentina, Entre Ríos, Salta, Buenos Aires.
 Su caracterización puede ser consultada en Hall (1948).
- Phaenicia eximia*** (Wiedemann, 1819).
Musca eximia Wiedemann, 1819. *Zool. Mag.* 1: 53, nec R-D., 1830.
 ? *Musca putrida* Fabricius, 1775. *Syst. entomol.*: 775.
Musca ochricornis Wiedemann, 1830. *Auss. Zweifl. Ins.* 2: 408.
Lucilia smaragdula Robineau-Desvoidy, 1830. *Ess. Myod.* 462.
 ? *Lucilia paraensis* Macquart, 1846. *Dipt. Exot. Sppl.* 1: 142.
Lucitia ruficornis Macquart, 1846. I. c.: 198.

- Lucilia punctipennis* Macquart, 1846. . *Dipt. Exot. Sppl.* 3: 56.
- Lucilia subrectinervis* Macquart, 1846. *Dipt. Exot. Sppl.* 4: 250.
- Musca insularis* Walker, 1856. *Ins. Saund.* 1: 340.
- Somomyia sylphida* Bigot, 1877. *Ann. Soc. Entomol. Fr.* 5 (7): 245.
- Somomyia semiviolacea* Bigot, 1877. I.c.: 246.
- Somomyia mutabilis* Bigot, 1877. I.c.: 248.
- Somomyia pueblensis* Bigot, 1877. I.c.: 250.
- Somomyia arenoquina* Bigot, 1877. I.c.: 253.
- Somomyia amazona* Bigot, 1877. I.c.: 255.
- Lucilia hirtiforceps* Shannon, 1926. *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 28: 133.
- Lucilia mera* Shannon & Del Ponte, 1926. *Rev. Inst. Bacteriol.* 4 (5): 40.
- Lucilia primavera* Shannon & Del Ponte, 1926. I.c.: 40. La sinonimia indicada es según Mariluis *et al.* (1994, b).
Distribución geográfica: Del Sur de EEUU hasta Argentina. Puerto Rico. Ecuador. Venezuela. Panamá. Argentina, Misiones, Buenos Aires.
Su caracterización puede ser consultada en Mariluis (1982).
- Phaenicia peruviana*** (Robineau-Desvoidy, 1830)
- Lucilia peruviana* Robineau-Desvoidy, 1830. *Ess. Myod.* :455.
- Musca purpurescens* Walker, 1837. *Trans. Linn. Soc. Lond* 17: 355.
- Lucilia purpurescens* errore plur.
- ? *Lucilia brunnicornis* Macquart, 1843. *Dipt. Exot.* 2 (3): 142.
- Lucilia violacea* Macquart, 1847. *Dipt. Exot. Suppl.* II: 83.
- Somomyia pallidibasis* Bigot 1877. *Ann. Soc. Entomol. Fr.* 5 (2): 247.
- ? *Lucilia praescia* Giglio-Tos, 1893. *Ditt. Musc.* 4: 4.
- Lucilia ocularis* Shannon, 1926. *Proc. Ent. Soc. Wash.* 28: 131 (oculatus: 132 lapsus).
Sinonimia según James (1970), la de *purpurescens* según Dear & Pont (1984, in litt.), Mariluis *et al.* (1994, b).
Distribución geográfica: Del sur de Méjico a Argentina. Ecuador. Venezuela. Argentina, Tucumán, Salta.
Su caracterización puede ser consultada en Mariluis *et al.*(1994, b).
- Phaenicia sericata*** (Meigen, 1826)
- Musca sericata* Meigen, 1826. *Syst. Besch.* 5: 53.
- Musca coerulescens* Meigen, 1826. I. c.: 55.
- Musca nobilis* Meigen, 1826. I. c.: 56.
- Musca tegularia* Wiedeman, 1830. *Ausser. Zweifl. Ins.* 2: 655.
- Chrysomyia capensis* Robineau-Desvoidy, 1830. *Ess. Myod.* 2: 451.
- Lucilia modesta* Robineau-Desvoidy, 1830. I. c.: 454.
- Lucilia pubescens* Robineau-Desvoidy, 1830. I. c.: 454.
- Lucilia calida* Robineau-Desvoidy, 1830. I. c.: 464.
- Lucilia chloris* Halliday, 1833. *Entom. mag.*, 1: 165.
- Lucilia pruinoso* Meigen, 1830. *Syst. Besch.* 7: 294.
- Lucilia basalis* Macquart, 1842. *Mem. Soc. R. Agric. Arts, Lille.*: 305.
- Lucilia flavipennis* Macquart, 1842. I. c.: 296.
- ? *Lucilia brunnicornis* Macquart, 1843. *Mem. Soc. Sic. Agr. Lille.* 2 :299.
- Musca lagyra* Walker, 1849. *List. Dipt. Brit.*
- Lucilia latrifons* Schiner, 1862. *Fa. Austr.* 1: 590.
- Phaenicia concinna* Robineau-Desvoidy, 1863. *Posth.*, II, 778. 50.
- Lucilia sayi* Jaenicke, 1867. *Abh. Senckenb. Naturf. Ges.* 6: 375.
- Lucilia barberi* Townsend. 1908. *Smiths. Misc. Coll.* 51: 121.
- Lucilia giraulti* Townsend, 1908. I. c.: 121.
- Lucilia frontalis* Brauer & Bergenstamm, 1891. *Denskchr. Akad. Wien.* 58: 420 & Aubertin, 1933, *J. Linn. Soc. Zool.*, 38: 410 (Falsa identificación).
- Lucilia caesar* auct. plur. (Nueva Zelanda, etc.) (Falsa identificación).
- Lucilia enterophaga* (Dufour, in litt.) Seguy, 1928: 158. La sinonimia indicada es según Peris & González-Mora (1991).
Distribución geográfica: Regiones Paleártica y Neártica. Sudáfrica. India. Birmania. China. Korea. Japón, Australia Oriental. Tasmania. Nueva Zelanda. Is. Henderson y Rapa. Hawaii. Tristan da Cuna. St. Helena. Brasil. Paraguay. Argentina, Salta, Tucumán, Río Negro, Chubut, Santa Cruz, Tierra del Fuego, Buenos Aires.
Su caracterización puede ser consultada en Mariluis (1982).
- Protophormia terraenovae*** (Robineau-Desvoidy, 1830)
- Phormia terrae-novae* Robineau-Desvoidy, 1830. *Ess. Myod.* 2, 467.
- Musca groenlandica* Zetterstedt, 1838. *Insecta Lapponica*, 657. *Phormia nigripalpus* Robineau-Desvoidy, 1863. *Hist. nat. Dipt. Env. Paris* 2, 846. ? *Phormia corusca* Robineau-Desvoidy, 1863. I.c. 849.
- Protophormia azurea* Henning, 1939, *Arb. physiol. angew. Ent. Berl.* 6. 360, nec Fallen. 1817.
La sinonimia indicada es según González Mora & Peris (1988).
Distribución geográfica: Por toda la región holártica. Chile. Argentina, Tierra del Fuego, Santa Cruz. La cita es nueva para la Argentina.
Su caracterización puede ser consultada en Hall (1948).
- Sarconesia chlorogaster*** (Wiedemann, 1831)
- Sarcophaga chlorogaster* Wiedemann, 1831. *Ausser-europäische Zweiflügelige Insek.*: 359.
- Calliphora rufipalpis* Macquart, 1843. *Mem. Soc. Sic. Agr. Lille.* 2: 289 (reprint 132).

Sarcophaga proerna Walker, 1849. *List of the specimens of dipterous insects in the collection of the British Museum* 4: 835.

Sarconesia chlorogaster var. *minor* Enderlein, 1940. *Nat. Hist. Juan Fernandez & Easter Is.* 5: 646.

La sinonimia indicada es según Dear (1979).

Distribución geográfica: Perú. Bolivia. Brasil. Paraguay. Uruguay. Chile. Is. Juan Fernandez. Argentina, Río Negro, Santa Cruz, Entre Ríos, Córdoba, Tucumán, Buenos Aires.

Su caracterización puede ser consultada en Mariluis (1982).

Sarconesiopsis magellanica (Le Guillou, 1842).

Calliphora magellanica Le Guillou, 1842. *Rev. Zool.*, 5: 316.

Calliphora magellanica Macquart, 1843. *Mem. Soc. Agr. Lille*, 2e: 287.

Calliphora chilensis Macquart, 1843. l. c.: 288.

Miisca incerta Walker, 1843. *Ins. Saund*: 344.

Cynomyia quadrivittata Macquart, 1855. *Mem. Soc. Agr. Lille*, 2e: 128.

Onesia americana Schiner, 1868. *Novara Reise*, (1) 2: 311.

Somomyia nitens Bigot, 1877. *Ann. Soc. Ent. Fr.* (5) 7: 244.

Sarconesiopsis caerulea Townsend, 1918. *Ins. Ins. Menstr.*, 6: 156.

La sinonimia indicada es según Dear (1979).

Distribución geográfica: Colombia. Ecuador. Perú. Bolivia. Chile. Argentina, Jujuy, Tucumán, Salta, Córdoba, Mendoza.

Su caracterización puede ser consultada en Dear (1979).

ECOLOGÍA E IMPORTANCIA SANITARIA

Las moscas de la familia *Calliphoridae* son especies predominantemente sarcosaprófagas o coprófagas, constituyendo un puente o nexo entre focos de infección y el hombre y sus productos. El modo en que se contaminan con los agentes patogénicos que transmiten al hombre y animales, es fundamentalmente mecánico, al incorporar dichos agentes internamente en su sistema digestivo, o externamente. En la clasificación ecológica de las moscas metálicas tiene fundamental importancia la vinculación de las diferentes especies con el hombre. En este sentido, la primera clasificación discrimina a las especies en las siguientes categorías, basadas, respectivamente, en su relación decreciente con el hombre y sus productos: *eusinantropicas*, *hemisinantropicas* y *asinantropicas* (Gregor & Povolny, 1958).

Las moscas eusinantropicas son aquellas que necesariamente están vinculadas con el hombre, siendo muchas de sus especies típicamente urbanas que ocupan asentamientos densamente poblados. Pueden ser, además, *endófilas* o *exófilas*; las primeras

habitan el interior de las viviendas humanas, en tanto que las segundas se encuentran fuera de ellas. Tanto las endófilas como las exófilas se clasifican en dos subgrupos: *comunicativas* y *no comunicativas*. Las moscas consideradas como comunicativas son las de mayor importancia sanitaria, pues son las que establecen el nexo entre un determinado foco infeccioso y los alimentos de consumo humano.

Las especies hemisinantropicas generalmente ocupan áreas ocupadas por viviendas aisladas y pueden ser comunicativas y no comunicativas.

Las especies asinantropicas no exhiben ningún grado de vinculación con el hombre y ocupan, en teoría, ambientes prístinos o escasamente deteriorados.

En función del grado de vinculación diferencial de las diferentes especies de califóridos con el hombre, la bióloga finesa Pekka Nuorteva proponía, en 1963, el siguiente *índice de sinantropía*:

$$S . I. = (2a + b - 2c) / 2$$

donde **a** : porcentaje de individuos de una especie dada sobre el total capturado en la muestra, registrado en un sector urbano (*hábitat eusinantropico*); **b**: porcentaje de individuos de esa misma especie sobre el total capturado en la muestra, registrado en un sector de viviendas aisladas (*hábitat hemisinantropico*) y **c** : porcentaje de individuos de la misma especie sobre el total capturado en la muestra, registrado en un sector desprovisto de influencia humana (*hábitat asinantropico*). Los valores extremos del índice son +100 (presencia exclusiva de la especie en áreas urbanas densamente pobladas) y -100 (especies sólo representadas en áreas silvestres), expresando los valores intermedios los grados específicos diferenciales de sinantropía.

La utilización adecuada del índice de sinantropía requiere que los muestreos deben ser realizados simultáneamente y con la misma metodología operativa (uniformidad de esfuerzo, utilización del mismo tipo de cebo) en los tres tipos de hábitat.

Mariluis *et al.* (1990) analizaron el rol de las moscas metálicas exóticas, recientemente introducidas, en ecosistemas del nordeste argentino (Puerto Iguazú, Misiones). Desde mayo de 1988 hasta abril de 1989, realizaron muestreos en tres sectores con grado diferencial de sinantropía: un asentamiento urbano densamente poblado (eusinantropía), un área de viviendas aisladas (hemisinantropía) y una localización del bosque subtropical dentro del Parque Nacional Puerto Iguazú (asinantropía). Del número total de individuos de las 11 especies califóridos capturados (N = 10.380) en las muestras, considerando los tres sitios en su conjunto, *C. chloropyga* representó el 53,9 % (N = 5.595), *C. megacephala* el 24,7 % (N = 2.564) y *C. albiceps* el 9,6 % (N = 996). En consecuencia, las 8 especies restantes, que comprenden a las formas nativas representaron sólo el 11,8 % (N = 1.225). Asimismo, las tres especies de *Chrysomya*

exhibieron, en virtud de los índices específicos de sinantropía calculados, a partir de muestreos simultáneos en los tres hábitats realizados en la primavera tardía de 1988, preferencia por asentamientos humanos. Los valores calculados para cada especie fueron: *C. albiceps* (S.I. = + 30,8, N= 1057); *C. chloropyga* (+56,2; N= 4061) y *C. megacephala* (S.I. = + 32,8, N= 1121)

Schnack *et al.* (1995) calcularon índices de sinantropía para las ocho especies de *Calliphoridae* más representativas de un sector del Gran Buenos Aires del área de influencia del Partido de Lomas de Zamora, ubicado unos 18 km al sur de la ciudad de Buenos Aires. A tal fin, seleccionaron dos estaciones de muestreo en el Instituto Fitotécnico de Santa Catalina de la Universidad Nacional de La Plata y una tercera estación en el casco urbano de la ciudad de Llavallol. El sector menos afectado por las actividades humanas ("asinantropía") era un denso y añoso bosque con dominancia de los olmos *Ulmus procera* (originario de Escocia) y *U. primula* (de Siberia) y otras especies arbóreas resultantes de una explotación diversificada del área durante los últimos 150 años. Este sector estaba separado de un área de viviendas aisladas ("hemisinantropía") por unos 400 m, en tanto que la localización urbana ("eusinantropía") estaba situado en la zona céntrica de Llavallol, separado por alrededor de 2 km de los restantes sitios. De los trabajos realizados en la Argentina referidos a la ecología de *Calliphoridae*, éste es el primero que incluye muestreos simultáneos en los tres tipos de hábitats considerados, incluyendo las cuatro estaciones del año. La representación porcentual de las especies consideradas y sus índices específicos de sinantropía se ilustran en la Tabla I.

LAS ESPECIES EXÓTICAS

Se conjetura que tres especies del género *Chrysomya*, originarias del viejo mundo, invadieron el continente americano, en el año 1975 (Guimaraes *et al.*,

1978) por antropocoria inadvertida, en San Pablo, Brasil, por parte refugiados procedentes de Angola. Estas especies, que actualmente dominan o codominan en taxocenosis urbanas y/o rurales de la provincia de Buenos Aires son: *C. albiceps*, (paleártica que se encuentra principalmente en el sur de Europa, norte de Africa y sudeste de Asia), *C. chloropyga* (de Africa Tropical) y *C. megacephala* (austral-asiática) (Mariluis & Schnack, 1989).

Mariluis & Schnack (1986) capturaron 3094 moscas *Calliphoridae* en Villa Elisa, desde noviembre de 1995 a octubre de 1996. De las 12 especies registradas, 1086 eran *C. albiceps* (35,1 %) y 37 *C. megacephala*, la primera codominante, en el hábitat hemisinantrópico donde se realizaran los muestreos, con la ampliamente distribuida en el mundo *P. sericata*. Poco tiempo después, los mismos autores realizaron un muestreo, a intervalos mensuales, en el sector céntrico de la localidad de Avellaneda, desde noviembre de 1986 a octubre de 1987. De los 616 especímenes capturados, 96 correspondieron a *C. albiceps* (15,6 %) y 180 a *C. megacephala* (29,2 %), la última codominando con *P. sericata*.

El papel dominante que han adquirido las especies del género *Chrysomya* en sistemas urbanos de la provincia de Buenos Aires es sugestivo del potencial impacto que podrían ejercer sobre las especies nativas y aun exóticas otrora dominantes. Recientemente se ha hecho referencia al reemplazo de *C. nigribasis* y *C. vicina* por parte de *Chrysomya* spp. en las épocas más cálidas del año, en sectores de la provincia de Buenos Aires (Mariluis & Schnack, 1986, 1989).

Particularmente interesantes son las observaciones relativas a desplazamientos competitivos de especies de la misma familia por parte de poblaciones exóticas de *C. albiceps*. El éxito competitivo de *C. albiceps* reside en su combinada actividad saprofágica y depredadora. A este tipo de "competencia asimétrica" se atribuye la eliminación de *Lucilia caesar* (= *Phaenicia cesae*) de Madeira e Islas Canarias (Hansky, 1977) y la reducción de *Cochliomyia mace-*

TABLA I. Índices de sinantropía ("S.I.") calculados en especies de *Calliphoridae* del Gran Buenos Aires (Fuente: Schnack *et al.*, 1995)

Especie	S.I.	Significado del valor del índice (sensu Nuorteva, 1963)	Valores límite
<i>P. cuprina</i>	+ 96,3	Fuerte preferencia por asentamientos urbanos densos	+100 + 90
<i>P. sericata</i>	+ 77,8	Fuerte preferencia por asentamientos humanos	+ 90 + 65
<i>C. macellaria</i>	+ 70,5	Fuerte preferencia por asentamientos humanos	+ 90 + 65
<i>C. albiceps</i>	+ 47,6	Preferencia por asentamientos humanos	+ 65 + 20
<i>C. vicina</i>	- 32,6	Preferencia por áreas desprovistas de viviendas	0 - 40
<i>C. nigribasis</i>	- 57,0	Rechazo total de asentamientos humanos	- 40 -100
<i>P. pseudolyrcea</i>	- 76,2	Rechazo total de asentamientos humanos	- 40 -100
<i>P. cluvia</i>	- 77,6	Rechazo total de asentamientos humanos	- 40 -100

llaria en Brasil (Guimaraes *et al.* 1979) y Perú (Baumgartner & Greenberg, 1984). Las especies perjudicadas por la interacción son sólo saprófagas y deben competir con una especie que además es depredadora. Wells (1992) demuestra experimentalmente el mayor éxito competitivo de *Chrysomya ruffifacies* (= *C. albiceps*) sobre la especie americana *C. macellaria*, eliminada por competencia y depredación en los microcosmos estudiados.

De las cinco especies registradas, sólo *C. fulvicrura* había sido citada previamente para S.C. de Bariloche. Es llamativo, además, que las otras dos únicas especies previamente conocidas para esta localidad: *N. chilensis* y *C. versicolor*, no fueran capturadas en ninguno de los muestreos. La primera especie tiene un área de dispersión restringida a localidades de Chile y del oeste de la Argentina, en general por encima de los 32° de latitud sur, habiendo sido hallada con frecuencia en ambientes patagónicos. Por su parte, *C. versicolor* es más frecuente en la costa oriental patagónica y posee un rango de dispersión más amplio en sentido latitudinal, extendiéndose desde La Paz, Bolivia hasta Tierra del Fuego. La retracción numérica de estas dos especies coincide temporalmente con la notable expansión que viene experimentando en la región patagónica *Vespula germanica* (Fabricius, 1793) (*Hymenoptera: Vespidae*), desde que se advirtiera su introducción en la zona central de Chile (Peña *et al.*, 1975) y en la provincia del Neuquén en la Argentina a unos 30 km de la frontera con Chile (Willink, 1980). Este himenóptero suele alimentarse sobre animales homeotermos (vivos o muertos) y es, asimismo, activo depredador, atacando diversidad de insectos, incluidas las *Calliphoridae* (Magunacelaya *et al.*, 1986).

La importancia sanitaria de los adultos es elocuente en las especies del género *Chrysomya*, cuyo impacto en el hombre y animales ha sido revisado con detalle por Schnack & Mariluis (1995), destacándose seguidamente los aspectos más relevantes. En su rango distribucional original, *C. megacephala* es una de las especies de la familia de mayor peligrosidad en su rol de vectora de bacterias entéricas, protozoos y helmintos (Greenberg, 1973). Los adultos visitan alimento y heces humanos y de animales domésticos, así como cadáveres (Bohart & Gressitt, 1951, Zumpt, 1965, Kano & Shinonaga, 1968). Su papel de vectores de patógenos fecales ha sido destacado en la mayoría de las islas del Pacífico y en las zonas continentales orientales (Bohart & Gressitt, 1951). Tanto las poblaciones nativas como exóticas de *C. albiceps*, *C. chloropyga* y *C. megacephala* exhiben endofilia y sinantropía y visitan con frecuencia mercados, cadáveres, basuras, carne y materia fecal (Kurahasi, 1967, Guimaraes *et al.*, 1979, Dálmeida & Lopes, 1983, Baumgartner & Greenberg, 1984). En África Tropical *C. chloropyga* cría en heces humanas y comparte con *C. megacephala* la habilidad para transportar importantes patógenos humanos, entre ellos, poliovirus tipos 1, 2, y 3, virus *Coxsackie*, *Salmonella*,

Shigella, *Entamoeba histolytica*, *E. coli*, *Giardia lamblia* y huevos de cestodos (Greenberg, 1971, 1988). *C. albiceps* es también potencial trasmisora de poliovirus, *Salmonella et al.* patógenos entéricos (Furlanetto *et al.*, 1984) y es productora de miasis secundarias en África y Brasil (Baumgartner & Greenberg, 1985). La única referencia sobre el estatus sanitario de especies de *Chrysomya* en la Argentina es la detección de *Taenia* sp. en *C. chloropyga* (Mariluis *et al.* 1989).

Recientemente (enero de 1996) (Mariluis, en prensa), se capturaron numerosos especímenes de la especie holártica *Protophormia terraenovae*, en Punta Arenas, Chile; posteriormente (enero de 1998) (Mariluis, comunicación personal), nuevos hallazgos de esta especie se documentaron en Río Grande, Provincia de Tierra del Fuego y Río Gallegos, Provincia de Santa Cruz. Durante el mes de enero de 1999, uno de los autores de este trabajo (JCM) realizó un intenso relevamiento en la ciudad de Ushuaia, Provincia de Tierra del Fuego y sus alrededores, con el objeto de verificar la presencia de *P. terraenovae* y poder así establecer su límite austral de distribución. Al no haberse hallado ningún ejemplar de esta especie, se presume que la ausencia de *P. terraenovae* en esta localización podría deberse a factores climáticos y topográficos. La predominancia de fuertes vientos de dirección sudoeste y las características del relieve con áreas elevadas cordilleranas (entre 500 y 1600 m), evidenciadas en tres cadenas dispuestas transversalmente a la provincia, en dirección oeste-este, impedirían la dispersión de las moscas hacia la parte sur de la isla.

LAS ESPECIES PATAGÓNICAS

Las consideraciones que siguen, hacen referencia a recientes investigaciones desarrolladas en varias localidades de la Patagonia, exceptuándose en las mismas a *P. terraenovae*, al haber sido tratada en la sección precedente.

Una cierta tendencia a la disminución de la densidad específica de califóridos conforme aumenta la latitud ha sido sugerida por Mariluis & Schnack (1996) en su análisis enumerativo y ecológico de este taxón a partir de muestreos mensuales en el período octubre de 1992 marzo de 1993 (época de actividad de estas moscas en la región) en sectores con grado diferencial de sinantropía (eusinantropía, hemisinantropía y asinantropía) de San Carlos de Bariloche, donde sólo se registrarán seis especies, a saber: *Calliphora vicina*, *Comptosomyiops fulvicrura*, *Phaenicia sericata*, *Sarconesia chlorogaster* y *Sarconesiopsis magellanica*. La eusinantropía (área urbana densamente poblada) presentaba la mayor abundancia de califóridos, concentrando alrededor del 70 % del total de capturas. En este ámbito, *C. vicina* y *P. sericata* fueron las especies dominantes, en tanto que en los otros dos sectores, *C. fulvicrura* y *C. vicina* codominan sobre las

TABLA II. Importancia relativa de las especies de *Calliphoridae* registradas en San Carlos de Bariloche (1992-1993) (Fuente: Mariluis & Schnack, 1996).

Especie	Total	Machos	Hembras	% E	% H	% A
<i>C. vicina</i>	1.352	367	985	87,8	8,1	4,0
<i>P. sericata</i>	435	75	369	97,9	0,9	1,2
<i>C. fulvicrura</i>	464	19	445	17,1	35,6	45,4
<i>S. magellanica</i>	64	16	46	0,0	71,0	29,0
<i>S. chlorogaster</i>	16	12	12	50,0	0,0	50,0

restantes especies, la primera de mucha mayor importancia relativa en la asinantropía, donde *P. sericata* tiene una presencia casi nula. Pese a que la falta de muestreos simultáneos no permitió calcular el índice de sinantropía de Nuorteva (1963), *C. vicina* y *P. sericata* demuestran poseer una marcada afinidad hacia los asentamientos urbanos, tal como puede observarse en la Tabla II.

LAS MIASIS

En cuanto a las larvas, se destaca su acción productora de miasis ("gusanera", "queresa", "bichera"). Las miasis son producidas tanto en el hombre como en los animales.

La clasificación de las miasis depende del tipo de larva que la produce o de su localización.

1. Tipos de Larvas: las larvas de califóridos pueden catalogarse como:

1.1 Necrobiontófagas. Las larvas producen miasis accidentales y ocasionales. Se alimentan de tejidos muertos o de sustancias orgánicas en descomposición; en la provincia de Buenos Aires, esta categoría incluye a las siguientes especies: *C. vicina*, *C. macellaria*, *C. fulvicrura*, *P. sericata*, *P. eximia*, *P. cluvia* y *S. chlorogaster*.

1.2. Biontófagas. Las larvas producen miasis obligatorias y necesitan alimentarse de tejidos animales vivos. Los tejidos parasitados son destruidos, no por necrosis sino por infección bacteriana de las partes afectadas. De las especies registradas en la provincia de Buenos Aires, las larvas de *C. hominivorax* son biontófagas, causando en los animales domésticos y silvestres las miasis más severas. Las hembras colocan 200-300 huevos en los bordes de heridas, eclosionando las larvas en 12-14 horas, penetrando en las heridas de las que se alimentan lacerando los tejidos. Las heridas infestadas exhalan un olor que estimula a las moscas grávidas a oviponer; infestaciones repetidas pueden producir la muerte de los animales en pocos días. En los Estados Unidos de América del Norte y en México se ha erradicado a esta especie con inversiones de más de 500 millones de dólares, mediante la esterilización de machos (Mariluis y

Schnack, 1996). *P. sericata*, una de las especies de mayor impacto sanitario mundial y abundante en zonas urbanas y basurales de la provincia de Buenos Aires (Mariluis & Schnack, com. pers.), es necrobiontófaga y biontófaga. Su rol como productora de miasis primarias se registró por primera vez en la ciudad de Buenos Aires (Mariluis & Guarnera, 1983).

2. Localización de las larvas

2.1. Miasis cutáneas: en piel y tejido celular subcutáneo.

2.2. Miasis cavitarias: en cavidades naturales o de origen traumático. Los casos más severos se refieren a las cavidades nasales y auriculares.

2.3. Miasis gastrointestinales: son accidentales, por ingestión de larvas necrobiontófagas en alimentos contaminados.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BARRIOS, B. B., S. V. PERIS, A. ROJAS & A. AMARILLO, 1984. Informe sobre *Chrysomya megacephala* (FABR. 1784). *Univ. Nac. Asunción, Inst. Cienc. Básicas*, Paraguay (en prensa).
- BAUMGARTNER, D.L. & B. GREENBERG, 1984. The genus *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) in the New World. *J. Med. Entomol.* 21: 105-113.
- BAUMGARTNER, D.L. & B. GREENBERG, 1985. Distribution and medical ecology of the blowflies (Diptera: Calliphoridae) of Perú. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 78: 565-587.
- BOHART, G.E. & J.L. GRESSITT, 1951. Filth-inhabiting flies of Guam. *Vernice P. Bishop Museum Bull.* 204
- DÁLMEIDA, J.M. & H. de S. LOPES, 1983. Sinantropía de Dipteros Caliptratos (Calliphoridae) no Estado do Rio de Janeiro. *Arq. Univ. Fed. Rural Rio de J. Itaguaí* 6: 31-38.
- DEAR, J. 1979. A revision of the Toxotarsinae (Diptera, Calliphoridae). *Pap. Avulsos Zool.* 32(13): 145-182.
- DEAR, J. 1985. A revision of the New World Chrysomyini (Diptera, Calliphoridae). *Revta. Bras. Zool.* 3:109-169.
- FURLANETTO, S.M.P., M.L. C. CAMPOS, C.M. HÁRSI, G.M. BURALLI & G.K. ISHIHATA, 1984. Microorganismos enteropatógenos em moscas africanas pertencentes ao género *Chrysomya* (Diptera, Calliphoridae) no Brasil. *Rev. Microbiol.* 15: 170-174.
- GARCÍA, M. 1952. Consideraciones generales sobre el género *Cochliomyia* TOWNSEND, 1916 y descripción de

- C. fontanai* n. sp. (Diptera, Calliphoridae). *Publ. Inst. Reg. Ent. San.* 1-3: 68-80.
- GONZÁLEZ MORA, D. & S.V. PERIS, 1988. Los Calliphoridae de España: 1: Rhiniinae y Chrysomyinae. *Eos* 64: 91-139.
- GONZÁLEZ MORA, D., S.V. PERIS & J.C. MARILUIS, 1998. Notas sobre la taxonomía y distribución del género *Comptosomyia* Townsend, 1918 (Diptera, Calliphoridae). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* 94 (1-2):15-21.
- GREENBERG, B. 1971. *Flies and disease*, vol. 1. Princeton University Press, 856 pp.
- GREENBERG, B. 1973. *Flies and disease*, vol. 2. Princeton University Press, 447 pp.
- GREENBERG, B. 1988. *Chrysomya megacephala* (F.) (Diptera: Calliphoridae) collected in North America and notes on *Chrysomya* species present in the New World. *J. Med. Entomol.* 25: 199-200.
- GREGOR, F. & D. POVOLNY, 1958. Versuch einer Klassifikation der synanthropen Fliegen. *J. Hyg. Epid. Microbiol. Immun.* 2: 205-216.
- GUIMARAES, J.H., A. do Prado & A.X. Lihnares, 1978. Three newly introduced blowflies species in southern Brazil. *Rev. Bras. Ent.* 22: 53-60.
- GUIMARAES, J.H., A. DO PRADO & G.M. BURALLI, 1979. Dispersal and distribution of three newly introduced species of *Chrysomya* Robineau-Desvoidy in Brazil (Diptera: Calliphoridae). *Rev. Bras. Entomol.* 23: 245-255.
- HALL, D.G. 1948. The blow flies of North America. *Ent. Soc. Amer.* 4: 1-477.
- HANSKY, I. 1977. Biogeography and ecology of carrion flies in Canary Islands. *Ann. Entomol. Fenn.* 43: 101-107.
- JAMES, M. T. 1970. Family Calliphoridae, in PAPAVERO, N. (editor). *A catalogue of the diptera of the Americas south of the United States*. 102: 1-28.
- KANO, R. & S. SHINAGOGA, 1968. Calliphoridae (Insecta). *Fauna Japón* 1-181.
- KURAHASHI, H. 1967. Studies on the calypterate muscoid flies from Japan. IV. Revision of the Tribes Bengaliini and Poleniini of the subfamily Calliphorinae and the subfamilies Chrysomyiinae and Rhiniinae (Diptera, Calliphoridae). *Sci. Rep. Kanazawa Univ.* 12:255-302.
- MAGUNACELAYA, J.J., E. CHIAPA, A. TORO & R. JUBAL, 1986. Observaciones sobre comportamiento y alimentación de *Vespula germanica* (Fab.) (Hymenoptera: Vespidae) en la zona central de Chile. *Rev. Chilena entomol.* 14: 87-93.
- MARILUIS, J.C. 1982. Contribución al conocimiento de los Calliphoridae de Argentina. *Opera Lilloana*. 23:1-59.
- MARILUIS, J.C. en prensa. Presencia de *Protophormia terraenovae* (Robineau-Desvoidy, 1830) en Chile, Sud América (Calliphoridae, Chrysomyinae, Phormiini). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* (ser. Biol.)
- MARILUIS, J.C., D. GONZÁLEZ MORA & S.V. PERIS, 1994 a. Consideraciones sobre el género *Paralucilia* BRAUER & BERGENSTAMM, 1891 (Diptera, Calliphoridae). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* (ser. Biol.). 91 (1-4) 15-18.
- MARILUIS, J.C., D. GONZÁLEZ MORA & S.V. PERIS, 1994 b. Notas sobre las *Phaenicia* Robineau-Desvoidy, 1863 de América del Sur (Diptera, Calliphoridae). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* (Sec. Biol.). 91 (1-4) 23-33.
- MARILUIS, J.C. & E.F. GUARNERA, 1983. Miasis producida por *Phaenicia sericata* (Meigen, 1826) (Calliphoridae, Lucilini). *Rev. Soc. Ent. Argentina* 42(1-4): 143-147.
- MARILUIS, J.C., M.C. LAGAR & E.J. BELLEGARDE, 1989. Diseminación de enteroparásitos por Calliphoridae (Insecta, Diptera). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 84: 349-351.
- MARILUIS, J.C. & S.V. PERIS, 1984. Datos para una sinopsis de los Calliphoridae Neotropicales. *Eos* 60: 67-86.
- MARILUIS, J.C. & J.A. SCHNACK, 1986. Ecología de una taxocenosis de Calliphoridae del área platense (Provincia de Buenos Aires) (Insecta, Diptera). *Ecotur* 12/13 (23/24): 81-91.
- MARILUIS, J.C. & J.A. SCHNACK, 1989. Ecology of the blow flies of an eusynanthropic habitat near Buenos Aires. *Eos* 65: 93-101.
- MARILUIS, J.C. & J.A. SCHNACK, 1996. Importancia sanitaria de los dípteros califóridos. En: Dípteros Plaga de Importancia Económica y Sanitaria. *Serie de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria* Nro. 20: 59-66.
- MARILUIS, J.C., J.A. SCHNACK, J. MUZÓN & G.R. SPINELLI. 1990. Moscas Calliphoridae y Mesembrinellidae de Puerto Iguazú. Composición específica y ecología (Insecta, Diptera). *Graellsia* 46: 7-18.
- MELLO, R. P. de. 1968. Contribuicao ao estudo do género *Paralucilia* BRAUER & BERGENSTAMM, 1891 (Diptera, Calliphoridae). *Revta. bras. Biol.* 28: 117-192.
- NUORTEVA, P. 1963. Synanthropy of blowflies (Dipt. Calliphoridae) in Finland. *Ann. Zool. Fenn.* 8: 547-553.
- PEÑA, L.E., R. PEREZ DE ARCE & C.L. CARTAGENA. 1975. La presencia de *Vespula maculifrons* (BUYSSON) (Hymenoptera, Vespidae) en Chile. *Rev. Chil. Entomol.* 9:167-168.
- PERIS, S.V. & D. GONZÁLEZ-MORA. 1989. About *Calliphora* and its allies (Diptera). *Eos* 65: 165- 201.
- PERIS, S.V. & D. GONZÁLEZ-MORA. 1991. Los Calliphoridae de España, III Lucilini (Diptera). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* (ser. Biol.), 87 (1-4): 187-207.
- PERIS, S. V. & J. C. MARILUIS, 1989. Notas sobre Chrysomyinae Neotropicales especialmente *Hemilucilia* BRAUER, 1895 (Diptera: Calliphoridae). *Eos* 65: 203-208.
- PONT, A. C. 1980. Calliphoridae. En: Crosskey *et al.* Catalogue of the Afrotrop. Reg.: 779- 800, London. (Brit. Mus. Nat. Hist).
- SCHNACK, J.A. & J.C. MARILUIS, 1995. Status of *Chrysomya* blow flies (Diptera: Calliphoridae) in Argentina. *J. Vector. Ecol.* 20(2): 189-194.
- SCHNACK, J.A., J.C. MARILUIS, N. CENTENO & J. MUZON. 1995. Composición específica, ecología y sinantropía de Calliphoridae (Insecta, Diptera) en el Gran Buenos Aires. *Rev. Soc. entomol. Argent.* 54 (1-4): 161-171.
- SHANNON, R. & DEL PONTE, 1926. Sinopsis parcial de los Muscoideos Argentinos. *Rev. Inst. Bact. B.* Aires 4 (5): 1-48.
- TOWNSEND, C. H. T. 1935. New Muscoid genera, mainly from the Neotropical region. *Rev. Entomol.* 5: 68-74.
- WELLS, J.D. 1992. *Chrysomya rufifacies* (Macquart): an introduced blow fly and its effects on the native *Cochliomya macellaria*. Ph.D. Thesis, University of Illinois at Chicago, 101 pp.
- WILLINK, A. 1980. Sobre la presencia de *Vespula germanica* (Fabricius) en la Argentina (Hymenoptera, Vespidae). *Neotropica* 26(76): 205-206.
- ZUMPT, F., 1965. *Myiasis in man and animals in the Old World*. Butterworths, London : 267 págs.

Entomología forense en la Argentina

RESUMEN

La entomología forense en la Argentina. En Buenos Aires y alrededores la sucesión de insectos sobre cadáveres es ligeramente diferente de la descrita en textos usuales. Especies primarias: *Phaenicia sericata* (Meigen) en primavera-verano, *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy en otoño-invierno; con sangrado profuso *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) de primavera a otoño; bajo techo (algo demorada) *Cochliomyia macellaria* (F.). (Todas Diptera: *Calliphoridae*). Secundarias: *C. albiceps* y *Muscina stabulans* (Fallén) (Muscidae) bajo techo; Sarcophagidae en toda situación; sólo en climas subtropicales *Ophyra* sp. (Muscidae), género que en Buenos Aires aparece en exhumaciones o bajo techo. *Megaselia scalaris* (Phoridae) como "mosquita del ataúd"; también bajo techo en invierno. Coleoptera: *Dermestes* spp. (Dermestidae) y sus predadores *Necrobia* spp. (Cleridae) desde 20 días, usualmente en extremidades (se momifican más rápido que el tronco). *N. ruficollis* (F.) predomina en la ciudad, *N. rufipes* DeGeer en áreas rurales; allí pueden formar biocenosis en cavidades de huesos, ocasionalmente con otro coleóptero, *Carpophilus hemipterus* (L.) (Nitidulidae), ambas predando sobre *Piophilidae* (Diptera: *Piophilidae*). Lepidoptera: polillas (Tineidae) bajo techo, desde 6 meses. Se sugiere la necesidad de estudiar las zonas climáticas según la latitud y otros factores.

ABSTRACT

Forensic Entomology in Argentina. In and around Buenos Aires, insect succession on corpses differs slightly from that described in usual textbooks. Primary species: *Phaenicia sericata* (Meigen) in spring-summer, *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy in fall-winter; with profuse bleeding *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) from spring to fall; indoors (somewhat delayed) *Cochliomyia macellaria* (F.). (All Diptera: *Calliphoridae*). Secondary: *C. albiceps* and *Muscina stabulans* (Fallén) (Muscidae) indoors; Sarcophagidae in all situations; only in subtropical climate *Ophyra* sp. (Muscidae), a genus which in Buenos Aires appears in disinterments or indoors. *Megaselia scalaris* (Phoridae) as "coffin-fly"; also indoors in winter. Coleoptera: *Dermestes* spp. (Dermestidae) and its predators *Necrobia* spp. (Cleridae) since 20 days, usually on extremities (they mummify quicker than the trunk). *N. ruficollis* (F.) predominates in the city, *N. rufipes* DeGeer in rural areas; there they may form a biocenosis in bone cavities, occasionally with another beetle, *Carpophilus hemipterus* (L.) (Nitidulidae), both preying on *Piophilidae* (Diptera: *Piophilidae*). Lepidoptera: moths (Tineidae) indoors, from 6 months onward. The need for studies on climate zones responding to latitude and other factors is suggested.

OLIVA, ADRIANA*

* Investigadora del CONICET. Jefa del Laboratorio de Entomología forense - Museo Argentino de Ciencias Naturales - Av. A. Gallardo 470 - C1405DJR - Buenos Aires - ARGENTINA - adroliva@muanbe.gov.ar

INTRODUCCIÓN

La entomología forense estudia los artrópodos hallados sobre un cadáver humano para datar el deceso (determinar el intervalo post-mortem) y, cuando es

posible, determinar circunstancias que lo rodearon o que lo siguieron.

Esta disciplina fue desarrollada durante la segunda mitad del siglo XIX y la primera mitad del XX, casi enteramente por autores europeos (Méglin, 1887, 1894; Leclercq, 1978). Algunas publicaciones aisladas de autores brasileños quedaron desvinculadas de la corriente principal, lo mismo que varios casos conducidos por médicos legistas argentinos, los cuales no se publicaron. Hasta la última década del siglo XX nadie había estudiado en forma metódica los insectos de interés forense en la Argentina o en Brasil.

Hacia fines de 1993, comencé a realizar pericias entomológicas para el Cuerpo médico forense de la Justicia Nacional (Buenos Aires). Un primer trabajo de divulgación para los médicos (Oliva *et al.*, 1995) se basó en la bibliografía. Pronto se descubrió que mucha información puntual que se hallaba en los libros no era válida para el país. Entre tanto, en Brasil, el grupo de dipterólogos encabezado por el Dr. A.M. Souza comenzaba a investigar el grupo desde el punto de vista forense. El XX Congreso internacional de Entomología, en Florencia, Italia, permitió que cada uno de los grupos se enterara del trabajo del otro (Oliva, 1996; Souza and Linhares, 1996a, b). Allí se realizó el primer (informal) encuentro internacional de entomólogos forenses. Al año siguiente, se publicó el primer artículo sobre entomología forense en la Argentina (Oliva, 1997). En la Universidad Nacional de Quilmes, el Lic. N. Centeno inició una serie de experimentos de campo usando como modelo el cerdo doméstico (Centeno *et al.*, en prensa). En este momento, la disciplina está en expansión en la mayor parte del mundo, frenada sólo por la dificultad (habitual) para conseguir cargos que permitan la formación de recursos humanos.

De los muchos y buenos trabajos extranjeros, los más útiles para consultar en nuestro país son, hasta ahora, los realizados en Hawaii (Goff, 1991) y Egipto (Tantawi *et al.*, 1996).

ARGENTINA: DISCREPANCIAS CON LOS TEXTOS

Desde Méglin (1884) hasta Smith (1986), los textos afirman que la mosca verde común, *Phaenicia sericata* (Meigen, 1826) y la mosca azul común, *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy, 1830, aparecen juntas durante todo el año (salvo en los meses más fríos); la azul preferiría la sombra, la verde (según afirmación muy repetida) no ovipondría más que bajo el sol. Mis crías sobre cebos de carne confirmaron lo sugerido por los trabajos sobre adultos (Mariluis y Schnack, 1986): en Buenos Aires la mosca azul domina en otoño-primavera y la verde en verano; ambas se muestran moderadamente heliófilas pero pueden desovar en el interior de viviendas, especialmente la azul. Esta especie pasa el verano como hembra ovígera, del mismo modo que pasa el invierno en Europa. Es de

presumir que la mosca verde, en la Argentina, también pasa el invierno como adulta, ya que las últimas crías de cada temporada terminaron con la emergencia de las moscas adultas.

Los registros del año 1999, que fue muy anormal en cuanto a temperaturas, sugieren que la mosca verde cesa de oviponer cuando la máxima excede los 29°C, y que la mosca azul es reactivada por un "pico de frío", o más de uno (Oliva, 2001). Esto explica que en 1997 y 1998 se haya observado un hiato entre fin de febrero y comienzos de mayo, durante el cual no ovipusieron *P. sericata* ni *C. vicina*. La primera fue observada sobre pábulo rico en azúcar, quizás acumulando reservas para invernar. Las primeras moscas azules del otoño son siempre individuos grandes; el primer día se alimentan de los líquidos de la carne, y por lo común desovan el segundo día. Al comienzo del año 2000, en cambio, la actividad de *P. sericata* continuó hasta que comenzó la de *C. vicina* (Oliva, 2001).

En Argentina, aparecieron como moscas primarias tres especies desconocidas para Méglin y para Leclercq (Oliva, 1997): *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819), *C. megacephala* (F. 1775) y *Sarconesia chlorogaster* (Wiedemann, 1830). La última apareció sólo sobre algunos cebos en Buenos Aires, aunque se encontró en casos forenses de la provincia de Mendoza. Esta mosca es muy tolerante de la altitud (Baumgartner & Greenberg, 1985), aunque no es rara al nivel del mar. De las dos especies de *Chrysomya*, fue ocasional en pericias *C. megacephala*, y muy frecuente *C. albiceps*, inconfundible por las papilas cónicas dorsales de la larva. Exhibió dos tipos de comportamiento según el grado de exposición del cadáver. En cadáveres al aire libre se comporta como mosca primaria, y llega muy rápido y en grandes números cuando hay hemorragia copiosa (heridas de armas blancas). En la provincia de Jujuy se pudo hacer una datación muy fina en un caso de homicidio en el mes de Diciembre (Oliva, 2001); las moscas parecen haber acudido en dos picos diarios, lo cual sugiere que suspenden su actividad durante el periodo de más calor. En la provincia de Entre Ríos se encontraron puparios vacíos bajo restos enteramente esqueletizados. Las raicillas de "caña de Castilla" (*Arundo donax*; Glumiflorales: Poaceae) que atravesaban los puparios permitieron datar aproximativamente el deceso (Oliva, 1997). En Buenos Aires, en Marzo de 1999, larvas de *C. albiceps* redujeron a esqueleto el cuerpo de un adulto en 20 días. En varias ocasiones en que los médicos no habían podido determinar la causa del deceso, ha sido posible sugerir como tal la herida de arma blanca en partes blandas, sobre la base de la abundancia y ubicación de las larvas de *C. albiceps* (casos bajo secreto de sumario).

Por otra parte, *C. albiceps* aparece en pericias que conciernen cuerpos encerrados en habitación, y en ese caso como secundaria; las primarias son *Cochliomyia macellaria*, *Calliphora vicina* o *Sarcophaga* sp., por separado o en diferentes combinaciones de

especies; la primera es la más frecuente. Como *C. albiceps* es predadora sobre otras especies en el estadio de larvas III (Tantawi *et al.*, 1996), podría ser atraída por las masas de larvas. Esta especie está activa durante la mayor parte del año, faltando sólo en los meses más fríos. Es curioso que no se haya podido criar *C. albiceps* a partir de cebos de carne, pese a que los adultos se alimentan sobre ellos. Posiblemente requieran el estímulo de una masa de carne muerta por encima de un cierto umbral.

Una especie muy oportunista, *Megaselia scalaris* (Loew, 1866) (Diptera: Phoridae) resultó ocupar el nicho de "mosquita de ataúd" en la Argentina. También resultó frecuente sobre cadáveres encerrados (cf. Goff, 1991), sobre todo en invierno. Cuando hay hiato entre *P. sericata* y *C. vicina* (lo cual parece corresponder a veranos con periodos largos de máximas por encima de 30°C), aparece *M. scalaris* como única necrófaga, o bien acompañada por *Sarcophaga argyrostoma* y *S. crassipalpis*. Esta pequeña mosca amarilla muestra una atracción fuerte por la leche cortada; apareció en la boca de un neonato muerto repentinamente, luego de 4 días (Oliva, dato inédito).

Hay por lo menos dos especies de *Ophyra* (Muscidae) en el país. En Buenos Aires *Ophyra argentina* Bigot 1885 ocupa el nicho ecológico de "gusano de la tumba" atribuido a este género por Mégnin (1887, 1894). En verano aparece sobre cadáveres encerrados, a veces en números considerables; al aire libre sólo en pequeño número para la latitud de Buenos Aires.

El desarrollo de *Ophyra* spp. en grandes números al aire libre fue observado por O. Baharudin (com. pers.) en Malasia, país situado sobre la línea ecuatorial, y poco después en nuestro país, en la localidad de Chajarí (Provincia de Entre Ríos), en el mes de Diciembre. El aspecto de la muestra me hizo creer en un primer momento que el cadáver había sido ocultado en un lugar cerrado (Oliva, 2001). Al norte de los 32°S, por lo tanto, debe considerarse que la fauna se comporta como tropical o subtropical. En el caso de *Ophyra* sp., se halló una población de larvas maduras y pupas sobre un cadáver de unos 20 días. Aparecieron también una hembra de *Dermestes maculatus*, algunos adultos recién emergidos de *Chrysomya megacephala*, y una pupa de *C. albiceps* roída. Resulta evidente que en este caso la primera oleada estuvo formada por las dos especies de *Chrysomya*. Un caso similar de Malasia me fue comunicado gentilmente por el Dr O. Baharudin: una pareja se suicidó (ahorcamiento por suspensión) en plena selva; luego de 21 días se encontraron sobre los cuerpos larvas, pupas y algunos adultos emergentes de *Ophyra* spp. Probablemente, el "gusano de la tumba" sea en realidad un elemento de la fauna tropical que se desplazó hacia los polos a medida que la actividad humana le iba brindando microhábitats adecuados (Oliva, 2001).

El "gusano del queso" *Piophilidae casei* (L. 1958) apareció en un cráneo (probable rejuvenecimiento por lluvias) en Balcarce, Prov. Buenos Aires, en Julio de 1997

(Oliva, 1997) y en un caso de Neuquén (bajo secreto de sumario) en el cual aparecieron también adultos y larvas de *Necrobía rufipes* De Geer, 1775 (Col., Cleridae) y un adulto de *Carpophilus hemipterus* (Col.: Nitidulidae). La asociación de *P. casei*, *N. rufipes* y *C. hemipterus* en las cavidades medulares de huesos largos fue observada por la Of. M. Carril (com. pers.) en Montevideo, sobre restos de animales domésticos atropellados por vehículos. Estos datos originaron la primera mención de *C. hemipterus* como insecto ligado a cuerpos en descomposición (Oliva, 2001). La Of. carril observó personalmente en repetidas oportunidades la predación de las dos especies de Coleoptera sobre las larvas de *P. casei*. Según sus observaciones, esta microbiocenosis se instala dentro de los huesos con cavidades medulares ni bien los orificios de alimentación de aquellos son descubiertos por la acción de las larvas de Diptera primarias y secundarias.

Las especies *Dermestes maculatus* De Geer, 1774 y *D. peruvianus* Castelnau, 1840 (Col., Dermestidae), consideradas como equivalentes de la séptima oleada de Mégnin (Oliva, 1997) se encontraron menos de 30 días después del deceso, en muchos casos junto con su predador *Necrobía ruficollis* F. 1775 (Col., Cleridae). *D. maculatus* fue señalado sobre cuerpos momificados por muchos autores, desde Mégnin (1894) hasta Smith (1986). *D. peruvianus* estaba registrado sólo como plaga de productos almacenados hasta el trabajo de Oliva (1997). La especie *N. ruficollis* es la más frecuente en muestras de autopsias en Buenos Aires mismo. En cambio, en ambientes rurales o semirurales parece ser más frecuente *N. rufipes*.

En varios casos se hallaron individuos aislados de *Hister* sp. y *Saprinus* sp. (Col.: Histeridae); en uno sólo un lote de varios individuos de dos especies diferentes de *Saprinus*; todos estos casos provenían de ambientes rurales o semirurales y los tiempos desde el deceso eran de 20-30 días. Sobre crías experimentales de moscas se encontró *Creophilus maxillosus* (L., 1758) (Col.: Staphylinidae). Una especie de *Aleochara* (Staphylinidae) actúa como parasitoide de las Sarcophagidae en verano.

Sólo en cadáveres de más de 6 meses en el interior de viviendas se hallaron Lepidoptera Tineidae. Tanto la polilla común *Tineola bisselliella* (Hummel) como la polilla de alas manchadas *Tinea pellionella* L. 1758 aparecieron sobre la cabeza de cadáveres momificados; en un caso se hallaron los estuches vacíos de las dos especies. Son fáciles de distinguir, ya que *T. pellionella* hace un estuche de seda con bocados de pábulo aplanado, con extremos anchamente redondeados, dentro del cual empupa, mientras que *T. bisselliella* sólo construye un estuche cerrado para empupar, y éste es cilíndrico.

Las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) son más importantes en nuestro país que en Europa, pero hasta ahora no se han registrados en casos forenses. Los cebos de carne en Buenos Aires son atacados de inmediato por la hormiga "argentina" *Linepithema humile* (Mayr, 1868), a menos que se los proteja rodeándo-

los de agua. Aún así, en verano las hormigas cruzan el agua "nadando" torpemente; es necesario agregar un detergente que les impida flotar. Se obtuvieron lesiones de alimentación sobre un trozo de carne de cerdo (Oliva, 1997). Estas lesiones características son redondas y profundas, y cuando ocurren sobre restos humanos han sido confundidas con lesiones producidas por gotas de ácido. La hormiga "colorada" *Solenopsis* spp. no parece capaz de competir con la "argentina", pero apareció en experimentos de campo realizados en Santa Catalina, Provincia de Buenos Aires (N. Centeno y M. Maldonado, datos en prensa). Se habrían observado casos de daños por hormigas sobre cadáveres al aire libre (J. Ravioli, com. pers.). En Chajarí (E. Ríos), un trozo de carne expuesto en el lugar del hallazgo (ver *Ophyra* sp.) atrajo adultas de *Chrysomya albiceps* y *C. megacephala* en menos de 5 minutos, pero las moscas debieron retirarse sin poder desovar ante dos especies de hormigas del género *Camponotus*, una de tamaño mediano (unos 8 mm) y otra muy grande, que en 24 h atravesó la carne con túneles de más de 10 mm de diámetro (seguimiento fotográfico del Sgto E. Candarle).

Las avispas (Hymenoptera: Vespidae) autóctonas no aparecieron hasta ahora en casos forenses, pero sí la "chaqueta amarilla" europea, *Vespula germanica* (L., 1758), que entró por los Andes patagónicos y llegó hacia el norte hasta (por lo menos) la Provincia de Mendoza. Apareció en un caso forense, y abundan las observaciones sobre su papel de carnívora capaz de comportarse como omnívora en el sentido de Leclercq (1978).

ARGENTINA: TEMAS DE ESTUDIO URGENTE

1) **Sucesión de insectos sobre un cadáver encefalado.** Hay evidencia de que los orificios de la cara pierden atracción para las moscas primarias cuando la mucosa se deseca, lo cual puede ocurrir muy pronto después del deceso en sujetos deshidratados; al estar cerradas las puertas y ventanas, las moscas no tienen acceso durante esta primera etapa. Recién cuando ocurre la putrefacción bacteriana, el estímulo olfativo se hace tan intenso que las moscas penetran por las grietas más pequeñas. Una gran *Sarcophaga* puede pasar por una rendija de 2-3 mm (Mariluis, com. pers.). La mayoría de los sujetos en estas condiciones son personas ancianas que viven solas; muchas veces mueren durante el sueño y quedan envueltas en las ropas de la cama. Se observan entonces extremidades momificadas, a veces con fauna de tipo "séptima oleada", mientras que el tronco presenta una población de larvas primarias o secundarias que se alimentan de los tejidos blandos remanentes. A diferencia de lo que ocurre al aire libre, en estos casos las larvas de Diptera no están concentradas en los orificios faciales.

Un estudio preliminar, contrastando cadáveres de cerdo doméstico colocados con y sin un techo, fue realizado en Santa Catalina, Provincia de Buenos Aires, por N. Centeno y M. Maldonado (Centeno *et al.*, en prensa).

- 2) **Determinación de áreas geográficas.** En un trabajo anterior (Oliva, 2001) se propuso un sistema de división según latitud y tipo de clima, para la Argentina y (más tentativamente) para el mundo. En efecto, los mapas zoogeográficos usados habitualmente están basados en la distribución de insectos fitófagos, y reflejan las regiones fitogeográficas. La latitud parece influir sobre las especies de amplia distribución como *P. sericata* y *C. vicina*, causando diferentes tipos de comportamiento; ya se comentó la principal diferencia entre Buenos Aires y las localidades europeas clásicas. El factor climático más importante es la humedad, ya que la fluctuación circadiana de temperatura es mayor en climas áridos que en húmedos. El desarrollo de las larvas de Diptera es tanto más rápido cuanto más elevada es la temperatura ambiente (la excepción son algunas especies árticas y subárticas, adaptadas a acelerar su desarrollo cuando llega el frío). Pero en la naturaleza, la temperatura ambiente no es constante, y por los pocos datos de climas áridos registrados, parece que las temperaturas mínimas determinan el tiempo de desarrollo. Así, *P. sericata*, en verano, puede completar su desarrollo huevo-adulto en 15-16 días en el clima húmedo de Buenos Aires, mientras que en Neuquén (Capital) tardaron 31 días. El efecto de la altitud es desconocido hasta ahora, y bien podría ser que sólo se manifestara como clima árido. No obstante, las pocas pericias de casos ocurridos a una altitud importante en la Provincia de Mendoza sugieren que hay cierta diferencia, con especies que toleran intervalos muy amplios de altitud imponiéndose simplemente porque las especies más frecuentes no están allí para desplazarlas. Es el caso de *Sarconesia chlorogaster* y *Cochlyomyia macellaria* sobre cuerpos al aire libre.
- 3) **Efectos del clima árido.** La acción de la aridez sobre el tiempo de desarrollo de Diptera ha sido explicada más arriba. Hay pocos datos de climas áridos, y sería deseable hacer experimentos de campo en nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BAUMGARTNER, D.L. & B. GREENBERG. 1985. Distribution and medical ecology of the Blow flies (Diptera: Calliphoridae) of Peru. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 78: 565-587.
- CENTENO, N., M. MALDONADO & A. OLIVA. Seasonal patterns of Arthropods occurring on sheltered and unsheltered pig carcasses in Buenos Aires province (Argentina). *Forensic Science International* (en prensa).
- GOFF, M.L. 1991. Comparison of insect species associated with decomposing remains recovered inside dwellings

- and outdoors on the island of Oahu, Hawaii. *Journal of forensic Science*, May 1991: 748-753.
- LECLERCQ, M. 1978. *Entomologie et Médecine légale. Datation de la Mort*. Collection de Médecine légale et de Toxicologie médicale, n° 108. Masson, Paris, 100 pp.
- MARILUIS, J.C. & J.C. SCHNACK. 1986. Ecología de una taxocenosis de *Calliphoridae* del área platense (Provincia de Buenos Aires) (Insecta, Diptera). *Ecosur* 12/13 (23-24): 81-91.
- MÉGNIN, P. 1887. La faune des tombeaux. *Compte rendu hebdomadaire des Séances de l'Académie des Sciences*, Paris, 105: 947-951.
- MÉGNIN, P. 1894. *La faune des cadavres*. Encyclopédie Scientifique des Aide-Mémoire, Masson, Gautier-Villars et Fils, Paris.
- OLIVA, A. 1995. Una aplicación de la entomología forense moderna. *Resúmenes del III Congreso argentino de Entomología* (Mendoza, Argentina; 2-7 de Abril de 1995): 218.
- OLIVA, A. 1996. Recent advances in forensic Entomology in Argentina (Abstract). *Proceedings of the XX International Congress of Entomology* (Firenze, Italy, August 25-31): 762.
- OLIVA, A. 1997. Insectos de interés forense de Buenos Aires (Argentina). Primera lista ilustrada y datos bionómicos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, Entomología 7(2): 13-59.
- OLIVA, A. 2001. Insects of forensic significance in Argentina. *Forensic Science International* 3071 (2001): 1-10.
- OLIVA, A., J.A. RAVIOLI, F. TREZZA & C.A. NAVARI. 1995. Entomología forense. *La Prensa médica argentina*, 82: 229-234.
- SMITH, K.V.G. 1986. *A manual of forensic Entomology*. The Trustees of the British Museum (Natural History), London. 205 pp.
- SOUZA, A.M. & A.X. LINHARES. 1996a. Laboratory biology of four species of carrion breeding *Calliphoridae* (Diptera) in southeast Brazil. *Proceedings of the XX International Congress of Entomology* (Firenze, Italy, August 25-31): 776.
- SOUZA, A.M. & A.X. LINHARES. 1996b. Using *Chrysomya albiceps* (Diptera: *Calliphoridae*) to estimate the time of death in humans: a study of four cases in southeastern Brazil. *Proceedings of the XX International Congress of Entomology* (Firenze, Italy, August 25-31): 777.
- TANTAWI, T.I., E.M. EL-KADY, B. GREENBERG & H.A. EL-GHAFFAR. 1996. Arthropod succession on exposed rabbit carrion in Alexandria. *Egypt Journal of medical Entomology* 33(4): 566-580.

Miasis en la Argentina

RESUMEN

Miasis en la Argentina. La miasis es la invasión de tejidos vivos, animales o humanos, por larvas de Diptera. Las dos especies importantes en la Argentina son el agente de la "gusanera" *Cochliomyia hominivorax* (*Calliphoridae*), y *Dermatobia hominis* (*Cuterebridae*). La primera causa miasis graves y a veces fatales; la segunda, miasis forunculoideas benignas. *Calliphora vicina* (*Calliphoridae*) y *Sarcophaga* spp. (*Sarcophagidae*) causan ocasionalmente accidentes serios. *Phaenicia sericata* (*Calliphoridae*) se usa para limpiar heridas; las bacterias son destruidas en el tracto digestivo de esta especie (Mumcuoglu *et al.*). *Psychoda* sp. (*Psychodidae*) causó oftalmomiasis, cistomiasis, y una miasis cutánea injertada sobre lesiones previas.

Palabras clave: miasis, *Cochliomyia hominivorax*, *Dermatobia hominis*, gusanera, ura.

ABSTRACT

Myiasis in Argentina. Myiasis is the invasion of living human or animal tissues by the larvae of Diptera. The two species of importance in Argentina are the "screw-worm" *Cochliomyia hominivorax* (*Calliphoridae*), and *Dermatobia hominis* (*Cuterebridae*). The first causes serious and sometimes fatal myiasis; the second, benign furunculoid myiasis. *Calliphora vicina* (*Calliphoridae*) and *Sarcophaga* spp. (*Sarcophagidae*) occasionally cause serious accidents. *Phaenicia sericata* (*Calliphoridae*) is used to clean wounds; bacteria are destroyed inside the digestive tract of this species (Mumcuoglu *et al.*). Ophthalmomyiasis, cystomyiasis, and a cutaneous myiasis grafted on previous injuries were caused by *Psychoda* sp. (*Psychodidae*).

Key words: Myiasis, *Cochliomyia hominivorax*, *Dermatobia hominis*, screw-worm, warblefly.

INTRODUCCIÓN

Miasis es la invasión de tejidos vivos –animales o humanos– por larvas de Diptera.

El agente de la miasis puede ser obligado, facultativo o accidental. En el primer caso, las larvas están adaptadas a la vida parasítica; en el segundo, son necrófagas o necrobiontófagas que pueden colonizar lesiones preexistentes, inclusive aquellas producidas por parásitos obligados. Las miasis accidentales son causadas por especies que no se alimentan sobre organismos animales (p.ej., larvas tragadas con alimentos), cuando sobreviven el tiempo suficiente para causar trastornos.

La miasis puede ser cutánea (forunculoide, rampante, mixta), cavitaria (rinomiasis, otomiasis, oftalmomiasis, cistomiasis, miasis gástrica, entérica o gastro-entérica) o traumática (heridas, úlceras crónicas). Algunos autores incluyen las miasis traumáticas

OLIVA, ADRIANA*

* Investigadora del CONICET. Laboratorio de Entomología forense - Museo Argentino de Ciencias Naturales - Av. A.Gallardo 470 (C1405DJR) Buenos Aires - ARGENTINA adroliva@muanbe.gov.ar

dentro de las cavitarias. Se han descrito algunas miasis generalizadas, siempre en alcohólicos sin hogar, socorridos demasiado tarde.

Factores de riesgo: alcoholismo (insensibilidad, mal aliento, predisposición a dormir al aire libre); mala higiene personal; infecciones bacterianas de heridas o cavidades naturales; úlceras; hemorroides; tareas de ganadería (exponen a especies parásitas). La infección de la herida por bacterias alcalinas la vuelve atractiva para las moscas. Asimismo son alcalinas, y por ello atractivas, las miasis preexistentes (Mönnig, 1949). El sexo masculino es afectado con mayor frecuencia (Mazza y Cornejo, 1939: Salta, 36 hombres por 8 mujeres; Basso, 1939: Mendoza, 127 hombres por 99 mujeres). Los casos de mujeres son: a) rinomiasis injertadas sobre ozenas crónicas o b) miasis vulvovaginales en personas de muy mala higiene personal (Jörg, 1976). Como ciertas larvas coprófagas pueden llegar a atacar tejidos vivos, el tema se relaciona con el abandono de infantes (Goff *et al.*, 1991) o inválidos.

Las miasis han sido estudiadas activamente en la Argentina (Basso, 1939; Jörg, 1939; Mazza y Basso, 1939; Mazza y Cornejo, 1939; Mazza y Reyes Oribe, 1939). También trataron el tema Del Ponte (1959), Jörg (1976), y recientemente Mariluis (1999).

LISTA SISTEMÁTICA

Suborden Nematocera

Familia Psychodidae

Psychoda sp. Miasis en cuero cabelludo sobre lesiones preexistentes (oncocercosis?). Oftalmomiasis; se retiraron larvas del ojo durante un mes y medio. Cistomiasis. Observaciones originales. Las larvas de *Psychoda* viven normalmente en superficies sobre las cuales corre agua, y sobre las cuales se desarrollan las bacterias que constituyen su alimento. Accidental.

Suborden Brachycera

Familia Stratiomyidae

Hermetia illuscens (L., 1778). Citada (Herms, 1944). Accidental.

Familia Syrphidae

Tubifera tenax (L., 1778). Miasis intestinal (Mariluis, com. pers.); gástrica, citada (Herms, 1944). Accidental.

Familia Phoridae

Megaselia scalaris (Loew, 1866). Miasis intestinal, traumática, oftalmomiasis (James, 1947); uretrales (Disney, 1994). Accidental.

Familia Piophilidae

Piophil casei (L., 1758). Agente frecuente de miasis gastrointestinales; es el gusano saltarín del queso Limburgo, y hay personas habituadas a consumirlas aplastadas. Accidental.

Familia Muscidae

Musca domestica L., 1758. Mosca doméstica o común. Citada en cistomiasis (Del Ponte, 1959), rino-

miasis y miasis traumáticas de leprosos (James, 1947), miasis de úlceras crónicas (Leclercq, 1985, citado por Leclercq, 1990). La larva no consume tejidos animales, sino bacterias. Accidental o facultativa (secundaria).

Muscina stabulans (Fallén, 1927). Citada en miasis intestinales (James, 1947; Smart, 1943).

Familia Fanniidae

Fannia fusconotata Rondani, 1868; miasis urinaria (Jörg, 1939). Accidental; vive en efluentes cloacales.

Fannia sp. En cultivo de orina; sospechosa de miasis (Oliva, 1997; *sub Fannia* sp. 2)

Familia Sarcophagidae

Sarcophaga barbata (Thompson) en úlcera de pierna (Mazza y Basso, 1939). Necrobiontófaga oportunista; parásita facultativa; muy peligrosa.

Sarcophaga sp. Miasis orbitaria, junto con *Cochliomyia hominivorax* (Oliva, 1997, *sub C. macellaria*) y en miasis traumática (*vide infra sub Calliphora vicina*). Una especie de *Sarcophaga* produce miasis en tortugas de tierra.

Muchos autores subdividen a este género, pero por lo complejo del tema, se prefiere la nomenclatura tradicional hasta que haya un criterio uniforme entre los especialistas.

Familia Calliphoridae

Subfamilia Calliphorinae

Tribu Luciliini

Phaenicia sericata (Meigen, 1826). "Mosca verde" común. Miasis cutánea abdominal (Mariluis y Guarnera, 1983). Es la "mosca verde" atraída por el aliento de los moribundos ni bien comienza la agonia, y tiene una gran importancia forense. Por lo común se comporta como necrófaga pura. Cuando aparece sobre heridas, muchas veces las limpia de tejido necrótico, lo cual llevó a emplearla en terapia (Leclercq, 1990; Mumcuoglu, 2000). Facultativa.

P. eximia (Wiedemann). Bahía Blanca, de una úlcera en el pie; paciente diabético. Original. Facultativa.

Tribu Calliphorini

Calliphora vicina Robineau-Desvoidy, 1830. "Mosca azul" común. Miasis traumática ante-mortem (hallazgo de autopsia), junto con *Sarcophaga* sp. (dato original). En úlcera (Jörg, 1939, *sub C. vomitoria*). Necrobiontófaga; facultativa. Peligro potencial; activa en habitaciones en penumbra.

Subfamilia Toxotarsinae

Sarconesia chlorogaster (Wiedemann, 1830). En úlcera anal tuberculosa (Jörg, 1976). Accidental.

Subfamilia Chrysomyinae

Tribu Chrysomyini

Chrysomya albiceps (Wiedemann, 1819) y *C. megacephala* (F., 1775) no han sido registradas en casos de miasis en la Argentina, pero aparecen con frecuencia sobre cadáveres (Oliva, 1997), y *C. megacephala* figuró en un caso de abandono de infante que comenzó a configurar una miasis (Goff *et al.*, 1991). Se trata de moscas verdes más robustas

que las comunes, que abundan en toda la mitad norte de la Argentina y no son raras en el resto del territorio. Las larvas tienen extremo posterior excavado profundamente "en forma de escalón", con placas espiraculares grandes y juntas, de peritrema grueso e incompleto. Las larvas de *C. albiceps* son inconfundibles por sus densas papilas cónicas dorsales ("espinosas" o "peludas").

Tribu Cochliomyini

Cochliomyia hominivorax (Cocquerel, 1858). Parásita obligada, muy peligrosa. Miasis traumáticas en humanos y en animales ("gusaneras"). La hembra desova en cavidades naturales y (Del Ponte, 1959) a veces en picaduras de insectos. La lesión con frecuencia adopta aspecto forunculoide, con dos orificios (Mazza y Reyes Oribe, 1939). Rinomiasis en ozenosos y alcohólicos, úlceras crónicas (sobre todo en personas sin hogar); miasis del cuero cabelludo (todavía frecuentes en personas de bajo nivel económico). Atraviesa hueso; la miasis descuidada puede tener un desenlace fatal. En Paraná (Entre Ríos), la autopsia de un suicida octogenario reveló que una gran parte de la bóveda craneana había sido consumida por las larvas (Dr C. Falcón, com. pers.). Todas las áreas ganaderas sufren por los ataques a bovinos, produciendo "gusaneras" que disminuyen el valor del cuero. En 1995 examiné material procedente de una miasis orbitaria (el sujeto había sufrido enucleación del ojo; tenía antecedentes de alcoholismo y cocaínismo, y consta que acostumbraba dormir al sol). Hallé larvas de *Sarcophaga* sp. en dos clases de edad y de *C. hominivorax*, también en dos clases de edad. En un trabajo anterior (Oliva, 1997) atribuí esta infestación a *C. macellaria* (F., 1775) basándome en James (1947), única bibliografía disponible en el momento.

Las larvas de las dos especies de *Cochliomyia* se reconocen por las bandas de grandes espinas cuticulares, de las cuales son completas las ocho primeras. De este carácter proviene el nombre vulgar "screw-worm" ("gusano-tornillo") usado en América del Norte. Las larvas de otros géneros tienen bandas de espinas cuticulares, pero éstas son demasiado pequeñas y claras para ser percibidas con menos de 20 diámetros de aumento (mínimo). Con gran aumento, las espinas de *C. hominivorax* se ven grandes, triangulares y oscurecidas hasta la base; las de *C. macellaria* mucho más pequeñas, oscurecidas sólo en el ápice, que en casi todas es bifurcado (Mazza y Jörg, 1939). En el material de Buenos Aires que examiné, los troncos traqueales no muestran melanización llamativa en *C. macellaria* (material de autopsias), mientras que en *C. hominivorax* se ven melanizados cerca del espiráculo posterior. Según James (1947), Mazza y Jörg (1939) y otros, *C. macellaria* tendría troncos traqueales melanizados en la base, y *C. hominivorax* en la extensión de cuatro segmentos. El disco posterior está fuertemente excavado y es mucho

más cóncavo que en las Calliphorinae. Las placas espiraculares, grandes y juntas, tienen peritrema fino e incompleto, pero con indicios de un botón. Las papilas cónicas superiores difieren entre las especies: en *C. macellaria* son todas de tamaño similar, y la distancia entre las dos papilas superiores internas es apenas mayor que la que separa la interna de la media o la media de la externa. En *C. hominivorax*, la papila media es mucho menor que las otras; la distancia entre las papilas superiores internas es casi el doble de la distancia entre la interna y la media. También hay diferencias en el esqueleto cefalofaríngeo.

C. hominivorax ("mosca brava"): adulto robusto, por lo común del tamaño de la mosca azul común (colección Blanchard, MACN: serie numerosa de individuos del tamaño de una mosca doméstica, prov. San Juan). Cabeza anaranjada, oscura en el vértex, sin polinia plateada; proboscis desarrollada, palpos maxilares atrofiados. Tórax verde o azul, con brillo metálico, con marcas dorsales negras como sigue: Tres bandas longitudinales, las dos laterales que recorren todo el dorso con excepción del escutelo, la mediana algo abreviada por delante; entre las bandas laterales y la mediana, sendas líneas finas longitudinales, que recorren todo el esclerito por delante de la sutura y el tercio anterior por detrás de la sutura. Patas amarillentas a parduscas (no negras); alas con basicosta negra. Abdomen verde azulado con brillo metálico intenso. Buena ilustración en colores en Mazza y Jörg (1939) *C. macellaria*: Hembras con cabeza de un amarillo apagado en la porción facial, por lo común no muy oscurecida en el vértex; alas con basicosta amarillenta; abdomen con pruinosidad plateada en toda la cara ventral, en la dorsal formando dos pares de manchas redondeadas (Mazza y Jörg, 1939).

Las cuatro familias que se tratan a continuación son parásitas obligadas en la etapa larval; las adultas son de gran tamaño y tienen las partes bucales atrofiadas.

Familia Oestridae

Oestrus ovis (L., 1758). Larvas en los senos frontales y maxilares de *Ovis aries* L., la oveja doméstica, y de varias especies de Cervidae; no se debe confundir con el cenuro (Platyhelminthes, Cestoda). Un borrego puede tolerar sin mal efecto 6-10 "gusanos" de más de 20 mm de longitud. Algunos ganaderos creen que el parásito "inmuniza" contra ciertas enfermedades; es posible que los individuos con buena inmunidad natural sean los que soportan bien las larvas. Adultos larvíparos, grises o pardos; tórax salpicado de manchas negras lustradas; abdomen manchado. Descargan sus larvas (provistas de 11 bandas completas de grandes espinas cuticulares) en ollares de ovinos; por accidente pueden causar oftalmomiasis en humanos (Bacigaluppo y Villamil, 1959). Dos observaciones de la Argentina en Jörg (1973). En los dos casos

hubo conjuntivitis aguda muy dolorosa, que cedió de inmediato con la extracción de las larvas. Se han encontrado puparios de un *Oestrus* en el cráneo de un Megaterio (R. Casamiquela, com. pers.). Por el contexto geológico, el Dr Casamiquela dedujo que el animal se había ahogado en un torrente, quizás debido a los vértigos producidos por el parásito. Esto plantea la posibilidad de que las Oestridae, asociadas con rumiantes, puedan haber entrado a América del Sur con ellos en el Pleistoceno, y haber contribuido a eliminar la fauna autóctona. Entre los rumiantes hay una proporción importante de individuos que toleran bien a los Oestridae; los mamíferos de otros órdenes no estaban adaptados a ellos.

Familia Hypodermatidae

Hypoderma bovis (De Geer): Adultos ovíparos, velludos, con áreas oscuras y amarillentas alternadas; huevos sobre pelos de bovinos, destinados a ser tragados; larvas en forma de barril, que migran primero a tejidos periviscerales y luego al tejido subcutáneo del dorso, donde forman tumores de unos 3 cm. Permanecen allí unos 30 días; luego se dejan caer y empupan en el suelo (Mönnig, 1949). En humanos, las larvas I pueden causar miasis rampante "que solamente forma un nódulo parasitario cuando (la larva) debe abandonar el hospedador" (Del Ponte, 1959). No hay citas para la Argentina, pero recibí consultas de médicos que dijeron haber visto este tipo de lesión en práctica hospitalaria.

Familia Gastrophilidae

Gastrophilus nasalis, "gusano del cuajo". Adultos ovíparos; abdomen terminado en un tubo; alas con marcas oscuras. Huevos sobre pelos de la quijada en equinos; las larvas penetran por la boca hasta el duodeno, donde se alimentan de la mucosa; luego de unos 11 días se desprenden y son arrastradas con el estiércol; empupan pocas horas después de la expulsión. Dañan la salud del caballo. Accidental en humanos: miasis rampante tortuosa, pruriginosa (Herms, 1944), que suele terminar en forma espontánea por la muerte prematura de la larva. No debe confundirse este cuadro con la "creeping disease" verdadera, cuyo agente es la larva de un Nemátodo.

Familia Cuterebridae

Dermatobia hominis (L., 1781), "ura". Adultos larvíparos; tórax azul ceniciento; abdomen con brillo metálico azul. Ovipone sobre insectos intermediarios a los que atrapa: mosquitos (*Psorophora*, etc.), pequeñas moscas que chupan sudor (*Fannia*, etc.). La larva percibe el calor radiante del hospedador (humano o animal); emerge del huevo y penetra por un folículo piloso hasta la dermis, donde forma un forúnculo con una abertura. Las partes del cuerpo donde estas lesiones son más frecuentes son la frente (línea de sudor del sombrero o gorra) y la parte alta de la espalda.

En bovinos, la "ura" deprecia el cuero y puede in-

ducir miasis secundaria por *C. hominivorax*; este cuadro es también frecuente en perros; los equinos rara vez son atacados (Del Ponte, 1959).

Último caso atendido en el Laboratorio de Entomología forense: 10/V/2000; lesión en región escapular; paciente en reserva indígena de Misiones el 19-23/IV/00. Frecuente en provincias del noroeste argentino. Los médicos de Buenos Aires muchas veces no la conocen, pese a que es cada vez más común, en especial luego de visitas a las localidades de Iguazú (Argentina: Misiones) y Chuí (Uruguay). Leclercq (1995) cita un caso de Bélgica; el paciente había estado de vacaciones en Méjico.

TRATAMIENTO

Es imprescindible retirar las larvas.

Rinomiasis: en la provincia de Jujuy, donde son muy frecuentes, son tratadas con albahaca (*Ocimum basilicum*; Tubiflorales: Labiatae) fresca, triturada. La emergencia de las larvas sería inmediata (com. pers. de varios facultativos). Jörg (1976) aconseja lavados con varios litros de líquido "a través de una cánula con media presión o por gravedad, empleando: a) solución de Dakin-Carrell; b) solución clorurosódica isotónica con 5% de paraclorometaxilenol (espadol), c) solución dextrosada 5% con 1% de lactato de etodiaminoacridina (rivanol) o agua clorofórmica". También menciona una maceración de albahaca en agua tibia con 10% de alcohol, pero dice que debió prescindir de su uso por no poder conseguirla fresca. Los cambios recientes en el cultivo de hortalizas aseguran hoy en día un suministro casi constante en las grandes ciudades, mientras que en áreas rurales subtropicales tendría que ser posible cultivar albahaca todo el año. Basso (1939) menciona lavajes con cloroformo. Mazza y Jörg (1939) aconsejan "alcohol 35° con benzol 5-10%, forma una suspensión lactescente que puede usarse sin peligro en miasis cavitarias y es muy eficaz."

Otomiasis: semejante a la anterior.

Oftalmomiasis: extracción quirúrgica previa anestesia local.

Miasis de úlceras: Lavaje con grandes cantidades de suero fisiológico en varias sesiones (varias enfermeras experimentadas, com. pers.; Capital Federal). Jörg (1976) aconseja asfixiar a las larvas por medio de vaselina líquida adicionada de 15% de cloroformo. Basso (1939): lavajes con cloroformo.

Miasis traumáticas: las larvas de "mosca brava" causan una lesión característica en forma de bolsillo con dos orificios. Mazza y Jörg (1939) aconsejan limpiar las heridas de sangre, pus, serosidad o material necrótico; luego aplicar benzol. En la práctica veterinaria, aconsejan untar brea de pino alrededor de las lesiones. También señalan la completa ineficacia sobre las larvas de "la mayoría de los antisépticos en solución acuosa" (permanganato de potasio, hipocloritos, etc.), alcohol 96° y la creosota de haya.

Miasis forunculoide por "mosca brava" (2 orificios): el tratamiento preferido por médicos (y veterinarios) con experiencia es aplicar una torunda de algodón con éter a uno de los orificios, lo cual produce la emergencia instantánea de las larvas por el otro.

Miasis forunculoide por "ura" (1 orificio): los médicos de Capital Federal, poco familiarizados con esta patología, suelen extraer la larva por cirugía. Esta intervención es cura radical si se hace bien, pero puede ser peligrosa si la larva es lesionada, porque sus fluidos corporales causan reacciones anafilácticas. En Misiones existe la práctica de ocluir el orificio con un trozo de tocino sin salar. La larva trata de salir a respirar, lubrica el orificio con sus movimientos, y por fin se engancha por las placas espirculares al trozo de grasa, de modo que al retirarse éste, la larva sale también. Varios colegas me comunicaron haber usado con éxito una maniobra similar con apósitos adhesivos. En cambio, al usar tela adhesiva simple la larva murió sin engancharse. Mientras la larva está viva, es bastante seguro que el forúnculo no se infectará, gracias a las secreciones del mismo insecto, pero la larva muerta y no extraída es decididamente peligrosa. En Misiones hay personas (veterinarios, enfermeras) expertas en la maniobra de expresión gradual del parásito. Reservada nominalmente para los perros, que sufren mucho por la "ura", en la práctica la maniobra se aplica a humanos. En cambio la expresión violenta, tal como la practica muchas veces el propio enfermo, es peligrosa, porque suele aplastar a la larva y prepara el terreno para una infección secundaria (cf. Bacigalupo, 1959).

Es peligrosa la aplicación directa de cloroformo. Una paciente que trajo al MACN el material extraído para determinación (*D. hominis*) llegó con el brazo en cabestrillo y el antebrazo enteramente vendado. Según su relato, los médicos que la trataron inyectaron cloroformo líquido dentro de la lesión, lo cual causó necrosis del tejido subcutáneo.

Tratamiento posterior

Eliminadas las larvas, una miasis debería cicatrizar rápido. Las secreciones proteolíticas de las propias larvas tienen propiedades bactericidas. Las maniobras del paciente o una mala atención pueden causar infección secundaria. Bacigalupo (1959) aplicó penicilina. Jörg (1976) señala bacterias Gram negativas en las infecciones secundarias; aconseja "cloramfenicol por vía intramuscular (1-2 g cada 24 h, durante no más de 5 días) o la tetraciclina, inyectable... (como) rolitetraciclina, endovenosa o intramuscular según la situación (reverin) (350 mg c/ 24 h)". Sugiere probar derivados de la línea cefalosporídica que podrían tener "menos toxicidad, pero más riesgo alérgico". Por fin, desaconseja los antibióticos de espectro medio o por vía oral "salvo en altas dosis". Hay que insistir en que Jörg habla de infección secundaria. De nada sirve un antibiótico de este tipo contra la miasis propiamente dicha. Los usados para tratamientos antihelmínticos, como la ivermectina, han sido aplicados con buen resultado en miasis de cuero cabelludo (E. Schinder, com.

pers.). Su uso en ganado ha sido desaconsejado en el Reino Unido como perjudicial para la fauna coprófaga, que ingiere restos del antibiótico en el estiércol, e inclusive para los murciélagos del área (D. Almquist, com. pers. de texto atribuido a A. Kirby).

Miasis gastrointestinales: Vermífugos. Benignas, a menos que sean muy descuidadas.

USO TERAPÉUTICO DE LARVAS DE DIPTERA

Leclercq (1990) publicó un resumen de esta técnica (*Maggot-therapy*), que habría sido conocida por pueblos primitivos. Durante la Primera Guerra Mundial, el cirujano americano W.S. Baer observó a soldados que habían quedado abandonados hasta 7 días en el campo de batalla y que tenían heridas muy graves infestadas de gusanos y ya en proceso de cicatrización. Esto lo llevó a proponer un método para limpiar heridas con larvas de mosca. Hasta la aparición de los antibióticos, se usó esta técnica con excelentes resultados, inclusive en osteomielitis. Los huevos se esterilizaban con formaldehído 5%; las larvas de 2 días (larvas II?) se implantaban, de 200 a 600 cada vez, con un collar de gasa para que el paciente no las sintiera en el tejido sano. Después de 24 h se las retiraba, se cambiaba el vendaje embebido en suero fisiológico y se repetía la aplicación. Cada día se llegaban a eliminar 10-15 g de tejido necrótico; el tratamiento podía durar de 3 semanas a 6 meses. Las especies usadas fueron la mosca verde común, *Phaenicia sericata*, y las especies holárticas *Lucilia illustris* y *Phormia regina*. Leclercq atribuye a las larvas ocho tipos de efectos curativos. 1) Excitación mecánica por las microscópicas espinas cuticulares, lo cual produce exudación y limpieza mecánica de bacterias. 2) Rápida formación de tejido granular por la misma excitación. 3) Secreción por las larvas de colagenasa que licúa el tejido muerto. 4) Ingestión y digestión de bacterias. 5) Aumento de alcalinidad, favorable a la cicatrización. 6) Secreción de alantoína, carbonato de calcio y otros agentes cicatrizantes. 7) Saliva bactericida. 8) Las secreciones proteolíticas de la mosca azul *Calliphora vicina* digieren escaras de quemaduras. Esta especie no es segura para usar en *maggot therapy*, pero sus secreciones se pueden aplicar en una pomada (Vistnes, Lee & Ksabder, cit. Leclercq, 1990).

Esta técnica se volvió a usar alrededor de 1990; en Israel se prefiere hacer una única aplicación de larvas para eliminar los tejidos necrosados, continuando luego con antibióticos convencionales. Se ha comprobado la destrucción de bacterias en el tracto digestivo de *Phaenicia sericata*. (Mumcuoglu *et al.*, 2000).

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BACIGALUPO, J. 1959. Miasis por *Dermatobia hominis* L. Jr 1781. Diagnóstico por elementos expulsados por presión. *Primeras Jornadas de Entomoepidemiología argentina*, Buenos Aires, 1959, 2: 759-760.

- BACIGALUPO, J. y C.F. VILLAMIL, 1959. Miasis humana por *Oestrus ovis* Linne, 1761. *Primeras Jornadas de Entomoepidemiología argentina*, 2: 833-836.
- BASSO, R. 1939. Frecuencia y naturaleza de las miasis en Mendoza. *Investigaciones sobre Dípteros argentinos. Misión de estudios de Patología regional*, publicación n° 40: 55-65.
- DEL PONTE, E. 1959. *Manual de entomología médica y veterinaria argentinas*. Ed. Librería del Colegio, Buenos Aires. 349 pp.
- DISNEY, R.H.L. 1994. *Scuttle Flies: the Phoridae*, Chapman Hall, London, xii + 467 pp.
- GOFF, M. L., S. CHARBONNEAU y W. SULLIVAN. 1991. Presence of fecal material in diapers as a potential source of error in estimation of postmortem interval using Arthropod development rates. *Journal of Forensic Sciences*, sept. 1991: 1603-1606.
- HERMS, W.B. 1944. *Medical entomology, with special reference to the health and well-being of man and animals*. The Macmillan Company, New York, xix + 581 pp (3rd ed.)
- JAMES, M.T. 1947. *The flies that cause myiasis in man*. U.S. Department of Agriculture, Miscellaneous Publications, 631. Washington D.C., 175 pp.
- JÖRG, M.E. 1939. Miasis urinaria por *Fannia fusconotata* Rondani, en Formosa. *Investigaciones sobre Dípteros argentinos*, Misión de estudios de Patología regional, Publicación n° 40: 66-69.
- JÖRG, M.E. 1939. Miasis de úlcera por *Calliphora vomitoria*. *Investigaciones sobre Dípteros argentinos*, Misión de estudios de Patología regional, Publicación n° 40: 76-77.
- JÖRG, M.E. 1973. Conjuntivitis aguda por larvas de *Oestrus ovis* L. Dos observaciones en la Argentina. *La Prensa médica argentina*, 60: 1155-1159.
- JÖRG, M.E. 1979. Miasis anal y consideraciones generales del parasitismo por larvas de mosca. *La Prensa médica argentina*, 63: 47-51.
- LECLERCQ, M. 1990. Utilisation des larves de Diptères - Maggot Therapy - en Médecine: historique et actualité. *Bulletin et Annales de la Société royale belge d'Entomologie*, 126: 41-50.
- LECLERCQ, M. 1995. Myiasis cutanée forunculóide humaine par *Dermatobia hominis* (Linnaeus jr, 1781), (Diptera, Cuterebridae). Une observation inédite en Belgique. *Bulletin et Annales de la Société royale belge d'Entomologie*, 131: 327-334.
- MARILUIS, J.C. 1999. Notas sobre moscas metalizadas, su importancia sanitaria y ecología (Diptera: *Calliphoridae*). *Revista de la Sociedad entomológica argentina* 58(1-2): 289-294.
- MARILUIS, J.C. y E. A. GUARNERA. 1983. Miasis producida por *Phaenicia sericata* (Meigen, 1826) (*Calliphoridae*, Lucillini). *Revista de la Sociedad entomológica argentina*, 42 (1-4): 43-147.
- MAZZA, S. y R. BASSO. 1939. *Investigaciones sobre Dípteros argentinos*, Misión de estudios de Patología regional, Publicación n° 40: 47-54.
- MAZZA, S. y A. CORNEJO. 1939. *Investigaciones sobre Dípteros argentinos*, Misión de estudios de Patología regional, Publicación n° 40: 78-86.
- MAZZA, S. y M. E. JÖRG. 1939. *Investigaciones sobre Dípteros argentinos*, Misión de estudios de Patología regional, Publicación n° 40: 3-46.
- MAZZA, S. y H. REYES ORIBE. 1939. *Investigaciones sobre Dípteros argentinos*, Misión de estudios de Patología regional, Publicación n° 40: 70-75.
- MÖNNIG, H.O. 1949. 1949. *Veterinary Helminthology and Entomology*. The diseases of domesticated animals caused by helminth and arthropod parasites. Beillere, Tindall and Cox, London, xviii + 427 pp.
- MUMCUOGLU, K.Y, J. MILLER, M. MUMCUOGLU, M. FRIGER & M. TARSHIS. 2000. Destruction of bacteria in the digestive tract of the maggot of the green bottle fly, *Phaenicia sericata*. Abstracts of the XXI International Congress of Entomology, Foz do Iguacu (Brazil), August 20-26 2000, 1: 531; abstract n° 2105.
- OLIVA, A. 1997. Insectos de interés forense de Buenos Aires (Argentina). Primera lista ilustrada y datos bionómicos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, Entomología 7(2): 13-59.

Diptera (Insecta) de interés forense o causantes de miasis. Claves artificiales para estadíos preimaginales

Palabras clave. Diptera, larvas, pupas, entomología forense, miasis.

Key words. Diptera, larvae, pupae, forensic entomology, myiasis.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo va dirigido a personas con experiencia en taxonomía de insectos. Por razones prácticas, se basa en caracteres de las larvas a término. La excepción son las especies parásitas obligatorias de animales, que pueden aparecer como causantes de miasis en humanos. En esos casos, se encuentra por lo común la larva 1. El asterisco (*) indica especies encontradas en la Argentina en situación forense o de miasis.

En este momento, la nomenclatura de ciertos géneros, como *Sarcophaga* (Sarcophagidae) y *Ophyra* (Muscidae) es objeto de opiniones diversas entre los dipterólogos. Para evitar más complicaciones, he usado los nombres que se encontrarán en trabajos de Entomología forense de la última década.

1 – CLAVE PARA LARVAS

1) Larvas con cabeza visible, bien esclerotizada (fig 1, 2, 3) 2
– Larvas con cabeza no esclerotizada, retraída dentro del tórax (“acéfalas”) 4

2) Cápsula cefálica no retráctil; longitud no mayor que 15 mm 3
– Cápsula cefálica que puede retraerse dentro del tórax, pero sólo a medias. Forma achatada (fig.1) Longitud hasta 20 mm. Tegumentos con textura áspera característica. Casos forenses (5° oleada), sobre todo al aire libre; miasis intestinal (rara) Stratiomyidae
Hermetia illuscens (L., 1758)*

3) Segmento posterior con dos tubos respiratorios muy separados (fig. 2); casos forenses (4° o 5° oleada) Scatopsidae. *Scatopse* sp.*
– Segmento posterior con tubo respiratorio único (fig. 3), que puede presentar una pequeña bifurcación terminal; raras en casos forenses; raras en miasis Psychodidae
En Argentina: cistomiasis, oftalmomiasis, miasis cutánea secundaria por *Psychoda* sp.*

4) Larvas con largo tubo posterior telescópico, en cuyo extremo están ubicados los espiráculos posteriores, contiguos (fig. 4); miasis gastrointestinales; raras en casos forenses Syrphidae
Tubifera tenax (L., 1758)
– Espiráculos posteriores bien separados, o bien en el extremo de un tubo corto, no telescópico 5

OLIVA, ADRIANA*

* Investigadora del CONICET. Jefa del Laboratorio de Entomología forense - Museo argentino de Ciencias Naturales - Av. A. Gallardo 470 - C1405DJR - Buenos Aires - ARGENTINA.
adoliva@muanbe.gov.ar

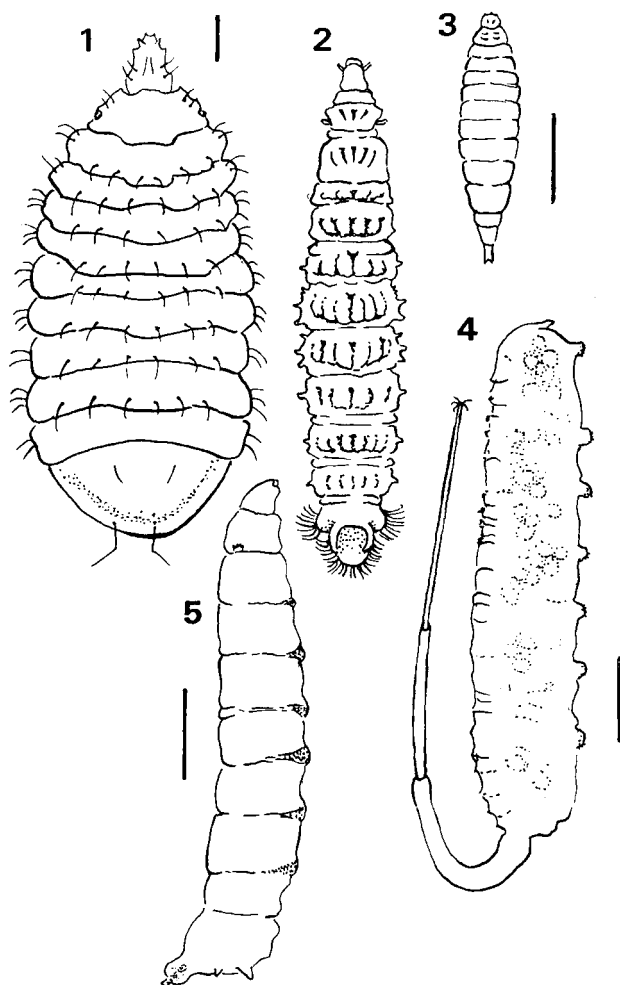


Fig. 1. *Hermetia illuscens*, larva madura en v. dorsal. **Fig. 2:** *Scatopse* sp., larva madura en v. dorsal. **Fig. 3:** Psychodidae genus, larva en v. dorsal. **Fig. 4:** *Tubifera tenax*, larva en v. lateral (redibujada de Smith, 1986). **Fig.5:** Drosophilidae genus, larva madura en v. lateral. Escalas= 10 mm.

5) Espiráculos posteriores ubicados en el extremo de tubos cortos, rectos (fig. 5) o ramificados; en este último caso hay papilas dorsales y laterales (fig. 7) 6
 – Espiráculos posteriores no ubicados en tubos 8

6) Espiráculos posteriores ubicados en cortos tubos rectos, contiguos, o en un tubo bifurcado. Segmentos anteriores y medios del cuerpo lisos; puede haber papilas cónicas cortas en el segmento posterior. Larvas subcilíndricas (fig. 5). Longitud no mayor que 5 mm. Ocasionales en casos forenses y de miasis Drosophilidae
 – Espiráculos posteriores ubicados en tubos ramificados bien separados como en figura 7, o piriformes y contiguos como en figura 8. Todos los segmentos con excrecencias largas, ramificadas o bordeadas de pelos. Larvas achatadas, de 5-8 mm al final del desarrollo. Casos forenses (4° oleada, especialmente al aire libre); cistomiasis Fanniidae (s. str.) ... 7

7) Procesos dorsales simples, cortos; laterales largos, ramificados. Espiráculos posteriores en forma de tubos con tres ramificaciones muy cortas. Casos forenses
 *Fannia* sp. cf. *leuconotata* (Rondani) (*Fannia* sp. 1, cf. Oliva 1997)*
 – Procesos dorsales y laterales simples, los laterales moderadamente largos, con dos hileras de pelos largos y finos. Espiráculos posteriores contiguos, piriformes. En aguas servidas y en urocultivo; sospechosa de miasis uretral *Fannia* sp. (*Fannia* sp. 2, cf. Oliva, 1997)*

8) Espiráculos posteriores ubicados sobre sendos tubérculos carnosos separados (fig. 8) o elevados a su vez sobre una saliente (fig. 9) 98
 – Espiráculos posteriores en forma de placas muy esclerotizadas, al nivel del tegumento o elevadas respecto de éste, pero no elevadas sobre papilas 12

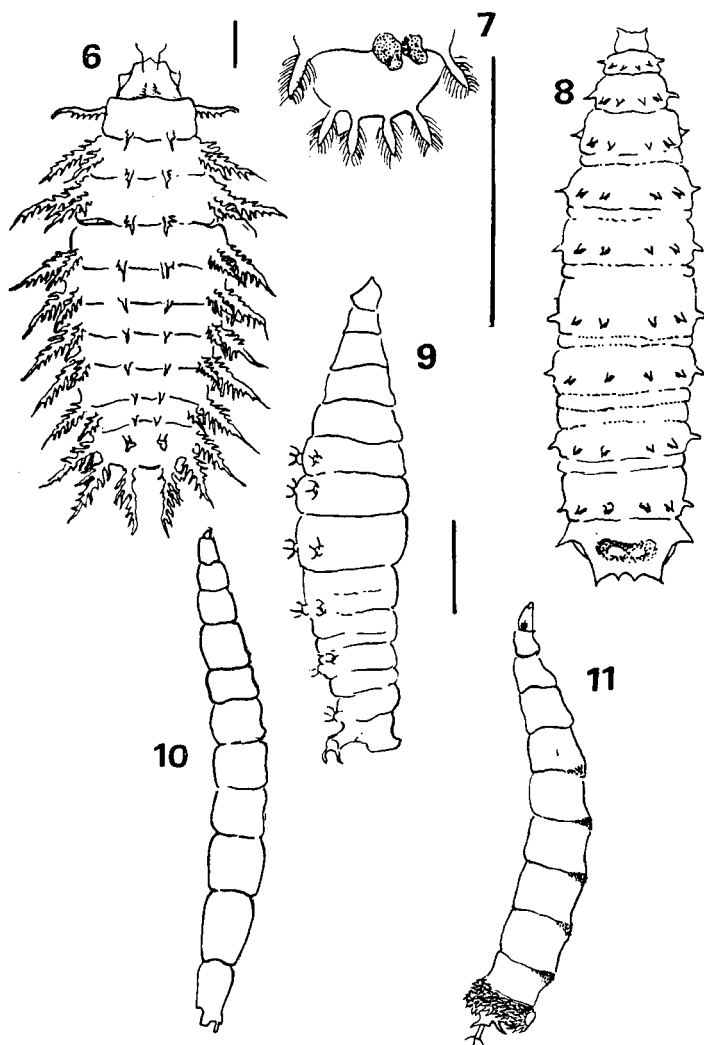


Fig. 6: *Fannia cf. leuconotata* Rondani), larva madura en v. dorsal. **Fig. 7:** *Fannia* sp. 2, segmentos posteriores. **Fig. 8:** *Megaselia scalaris*, larva madura en v. dorsal. **Fig. 9:** *Spiniphora bergenstammi*, larva madura en v. lateral. **Fig. 10:** *Piophila* sp., larva madura en v. lateral. **Fig. 11:** *Sepsis* sp., larva en v. lateral (redibujada de Peterson, 1960) Escalas= 10 mm.

- 9) Larvas subcilíndricas lisas (observar este carácter requiere aumento, p.l.m. 10X 10
 - Larvas con pequeñas papilas en todos los segmentos (fig. 8, 9). Phoridae 11

10) Larvas con extremo posterior ligeramente adelgazado, con un par de papilas largas y delgadas (fig. 10). Espiráculos posteriores ubicados sobre tubérculos redondeados, poco elevados. Larvas vivas capaces de saltar sujetando las papilas con sus piezas bucales y soltándolas brusca- mente. Casos forenses (4^o oleada); miasis gástricas por consumo de quesos fermentados Piophilidae

..... *Piophila casei**
 - Larvas con extremo posterior ensanchado, incapaces de saltar. Espiráculos posteriores sobre papilas fuertemente elevadas, en posición dorsal sobre el extremo posterior truncado (fig. 11; no se hallaron) Sepsidae

11) Larvas con papilas cónicas; espiráculos posteriores sobre papilas redondeadas poco elevadas (fig. 8). Cadáveres en situaciones que excluyan moscas primarias (inhumación, encierro); al aire libre en cebos de carne; en provisiones descompuestas; raras en miasis. *Megaselia scalaris* (Loew, 1866)*

- Papilas romas con cerdas apicales; espiráculos posteriores elevados sobre una prominencia posterior (fig. 9). Cebos de carne al aire libre *Spiniphora bergenstammi* (Mik, 1864)*
 (Oliva, 1997, sub *Megaselia rufipes*)

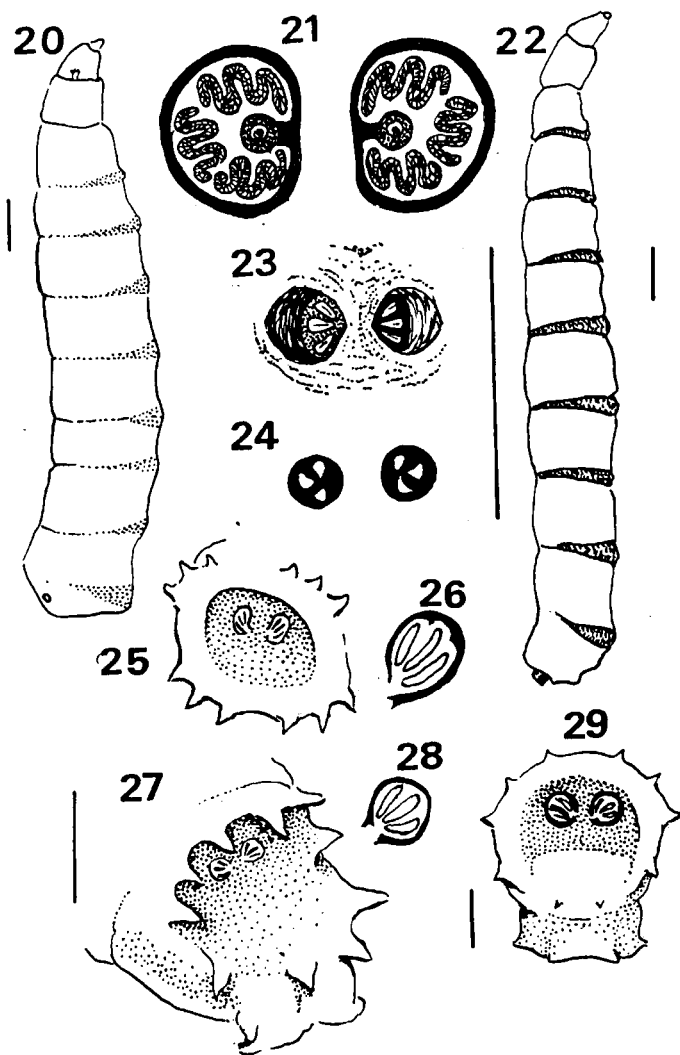


Fig. 20: *Musca domestica*, larva III. Fig. 21: ídem: placas espiraculares posteriores de larva III (redibujada de Smith, 1986). Fig. 22: *Ophyra* sp., larva madura. Fig. 23: ídem, placas espiraculares posteriores. Fig. 24: *Muscina stabulans*, placas espiraculares posteriores de larva III. Fig. 25: *Sarcophaga* sp., extremo posterior de larva III. Fig. 26: ídem, placa espiracular posterior. Fig. 27: *Chrysomya albiceps*, extremo posterior de larva III. Fig. 28: ídem, placa espiracular posterior. Fig. 29: *C. megacephala*, larva III en v. posterior. Escalas= 10 mm.

- Larva III ovoide, con espinas curvas (fig. 18), larva II con mitad posterior bruscamente adelgazada; larva I como en figura 19: miasis forunculoide en animales y humanos, en éstos especialmente en cuero cabelludo, frente y hombros

Cuterebridae
Dermatobia hominis (L., 1758)*

16) Larvas con extremo posterior liso o convexo (fig. 20, 21); placas espiraculares posteriores elevadas en grados diversos

Muscidae 17)

Larvas con extremo posterior cóncavo en grados diversos (fig. 25), con papilas cónicas alrededor del disco cóncavo o embudo así formado, con placas espiraculares posteriores al nivel del tegumento

19

17) Placas espiraculares apenas elevadas; hendiduras sinuosas (fig. 20, 21)

Musca domestica L., 1758

- Placas espiraculares posteriores elevadas; hendiduras no sinuosas (fig. 23, 24)

17

18) Placas espiraculares muy elevadas, con hendiduras rectas y anchas ubicadas en una faceta inclinada hacia la línea media (fig. 22, 23); casos forenses con encierro (4° oleada), inhumaciones de verano; al aire libre, rara al sur de los 32°S; al norte de esa latitud puede ser abundante en verano, con sombra y buen drenaje (arena, ahorcamientos)

Ophyra spp.

- Placas espiraculares moderadamente salientes, no inclinadas hacia la línea media, con hendiduras en forma de sector circular (fig. 24). Casos forenses (2° oleada); inhumaciones invernales; rara en miasis

Muscina stabulans (Fallén, 1827)*

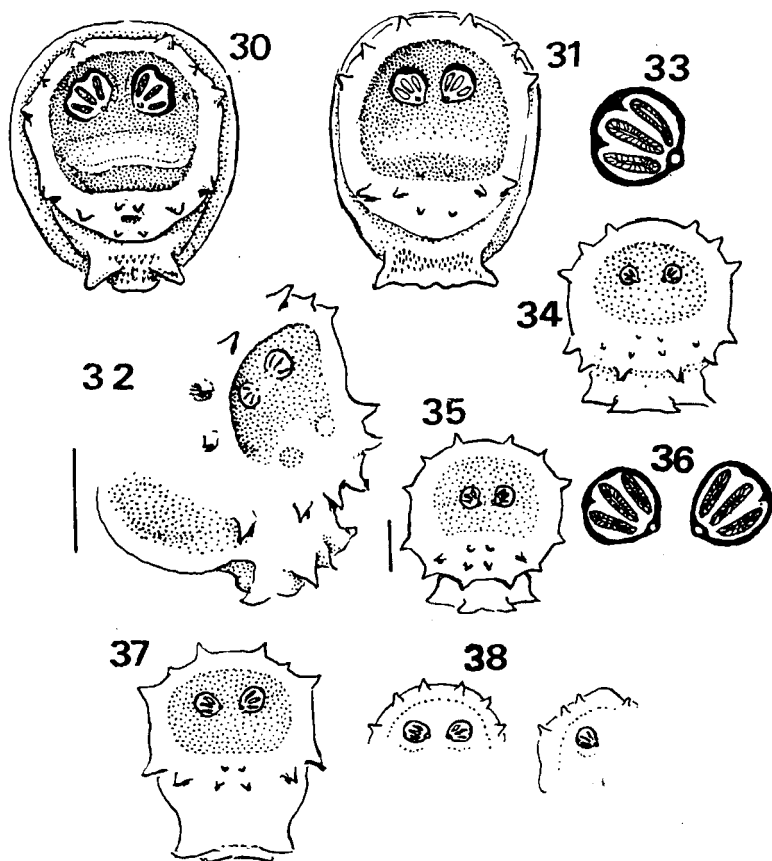


Fig. 30: *Cochliomyia hominivorax*, extremo posterior de la larva (redibujada de Mazza y Jörg, 1939). Fig. 31: *C. macellaria*, ídem (redibujada de Mazza y Jörg, 1939). Fig. 32: *Sarconesia chlorogaster*, extremo posterior de larva madura en v. lateroposterior. Fig. 33: *Calliphora vicina*, placa espiracular posterior de larva III madura. Fig. 34: ídem, extremo posterior de la larva. Fig. 35: *Phaenicia sericata*, larva III, v. posterior. Fig. 36: ídem, placas espiraculares posteriores. Fig. 37: *P. cluvia*, larva III, v. posterior. Fig. 38: *P. sericata* y *P. cuprina*, larvas III en v. posterior para comparar la disposición de las papilas (redibujado de Smith, 1986). Escalas= 10 mm.

19) Placas espiraculares posteriores con hendiduras casi verticales, sin botón; extremos del peritrema no convergentes (fig. 25). Extremo posterior de la larva, por lo común, hundido formando un embudo; este carácter puede alterarse al fijar la larva Sarcophagidae ... 20
 - Placas espiraculares con hendiduras oblicuas, a veces casi horizontales. Si el peritrema es abierto, sus extremos son convergentes (fig. 26-36).. Calliphoridae 21

20) Extremo posterior hundido en forma de embudo profundo; los espiráculos posteriores se ven sólo en parte Subfamilia Sarcophaginae
 Situaciones forenses (2° oleada; primera en casos de encierro); miasis traumáticas o cavitarias, secundarias a infecciones; carnes destinadas a alimento *Sarcophaga spp**
 - Extremo posterior fuertemente cóncavo, pero no formando un verdadero embudo en material fijado; los espiráculos posteriores se ven por completo. En excrementos Subfamilia Raviniinae*

21) Espiráculos posteriores grandes y juntos (fig. 29, 30); excavación posterior muy profunda, en forma de escalón 22
 - Espiráculos posteriores de tamaño pequeño o moderado (fig. 33, 34) 26

22) Larvas con grandes papilas cónicas que les dan aspecto espinoso: extremos de las papilas con espinas cuticulares negras (fig. 28). Primera oleada sobre cadáveres al aire libre, en grandes números si hay sangrado copioso; segunda en habitación, a veces al aire libre si el cuerpo está bajo cobertura "laxa" (tinglados, encubrimientos con ramas, etc.); de primavera a otoño; incriminadas de causar miasis en ovejas, pero no en Argentina
 *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819)*
 - Larvas sin papilas cónicas, con excepción de las que rodean el disco posterior 23

23) Placas espiraculares posteriores con peritrema muy grueso, sin botón (fig. 27, 28). Espinas cuticulares no visibles con 10 diámetros de aumento; con aumentos mayores se ve que forman por lo menos 9 franjas cerradas en el dorso*Chrysomya* ... 24

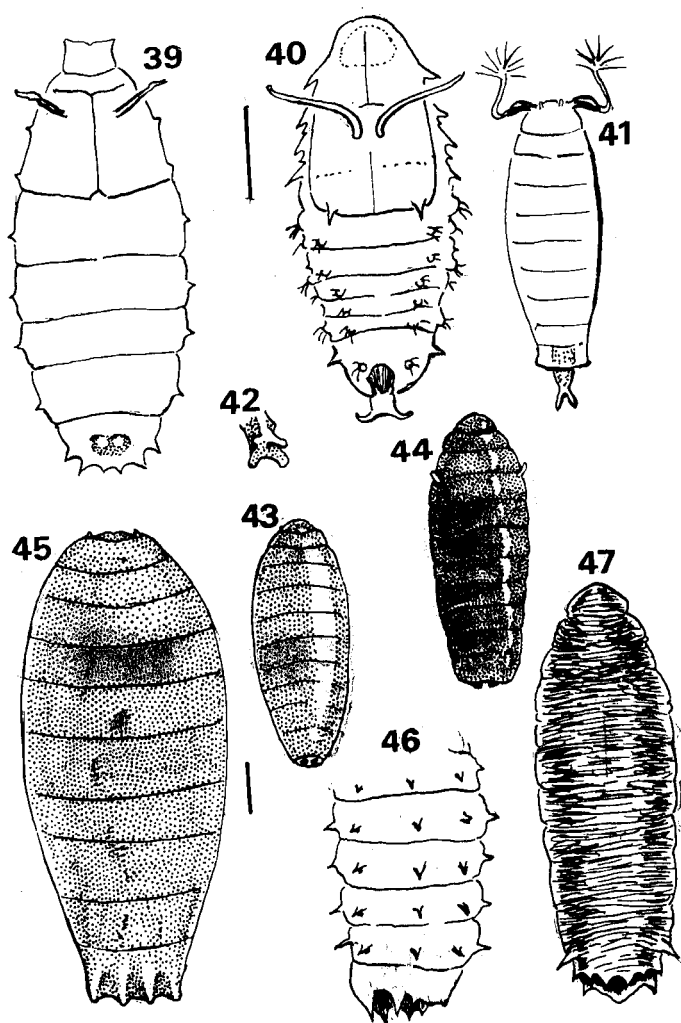


Fig. 39: *Megaselia scalaris*, pupa en v. dorsal. Fig. 40: *Spiniphora bergenstammi*, pupa en v. dorsal. Fig. 41: *Drosophilidae* genus?, pupa. Fig. 42: *Fannia* sp. (cf. *fuscotata* Rondani), espiráculo posterior. Fig. 43: *Musca domestica*, pupa. Fig. 44: *Ophyra* sp., pupa. Fig. 45: *Sarcophaga* sp., pupa. Fig. 46: *Chrysomya albiceps*, segmentos posteriores de la pupa (v. lateral). Fig. 47: *C. megacephala*, pupa. Escalas= 10 mm.

Peritrema delgado, interrumpido, pero con botón en larvas adultas (fig. 29, 30). Espinas cuticulares oscuras, grandes, visibles bajo 10 diámetros de aumento, formando ocho franjas cerradas en el dorso, las posteriores abiertas *Cochliomyia* 25

24) Placas espiraculares posteriores separadas por un espacio de 1/3 a 1/2 del diámetro de la placa (*fide* James, 1947) (fig. 29) *C. megacephala* (F., 1775)*
 – Placas espiraculares separadas por un espacio equivalente a 1/5 del diámetro de la placa (*fide* James, 1947) *C. chloropyga* (Wiedemann, 1818)

25) Troncos traqueales negruzcos cerca del espiráculo posterior. En vista posterior (fig. 19), papilas superiores internas separadas por un intervalo mucho mayor que el que separa cada papila interna de la papila media; esta última mucho menor que la interna o la externa (fig. 29). Espinas cuticulares triangulares, grandes (visibles a simple vista). Miasis primarias: humanos, animales *Cochliomyia hominivorax* (Cocquerel, 1858)*
 – Troncos traqueales no oscurecidos. Papilas de la parte posterior regulares en cuanto a tamaño y espaciamiento (fig. 30). Casos forenses; con frecuencia única sobre cadáveres encerrados *C. macellaria* (F., 1775)*

26) Depresión posterior profunda, rodeada por tres pares de papilas cónicas superiores y tres pares de papilas inferiores; sin papilas accesorias por debajo de las placas espiraculares, en su lugar un par de áreas lisas redondeadas (fig. 31). Placas espiraculares muy separadas, con hendiduras casi horizontales. Espinas cuticulares grandes *Sarconesia chlorogaster* (Wiedemann, 1830)*
 (OLIVA, 1997, sub Calliphoridae genus)

– Extremo posterior moderadamente cóncavo. Un par de papilas accesorias ubicadas bajo las placas espiraculares (fig. 33, 35) Subfamilia Calliphorinae ... 27

27) Placas espiraculares separadas por un espacio no menor que su diámetro (fig. 33). Peritrema grueso, saliente hacia adentro en forma de dos picos, que se ubican entre las hendiduras superior y media y entre la media y la posterior (en larvas III inmaduras, el peritrema puede no estar coloreado). Papilas cónicas de tamaño semejante, las superiores internas separadas entre sí por un espacio claramente mayor que los que separan entre sí las papilas de cada lado. Piezas bucales con un esclerito accesorio en posición subapical; en vista ventral se ve como un triángulo muy alargado sobre la línea media y entre los ganchos mandibulares. Cadáveres encerrados o expuestos de otoño a primavera; cebos de carne en las mismas fechas; miasis intestinal *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy, 1830*

– Placas espiraculares separadas por una distancia no mayor que su diámetro, por lo común menor (fig. 35). Peritrema delgado, no o apenas más oscuro que las hendiduras, que forma un pico hacia adentro entre las hendiduras media e inferior, pero no entre la superior y la media (aunque en ese punto puede estar espesado). Piezas bucales sin esclerito accesorio en posición subapical *Phaenicia* ... 28

28) Papilas cónicas de tamaño semejante, las seis superiores equidistantes (fig. 35, 36). Cadáveres expuestos, más raramente encerrados, de diciembre a marzo, más raramente de marzo a mayo; cebos de carne y de leche cortada; la actividad suele interrumpirse en períodos de temperaturas máximas superiores a 30°C. Miasis traumáticas, cutáneas, (dudosas) intestinales *P. sericata* (Meigen, 1826)*

– Papilas irregulares en disposición o en tamaño 29

29) Papilas superiores internas mayores que las superiores medianas y las externas; papilas inferiores internas mucho menores que las medianas y las externas (fig. 36). Casos forenses; ocasional *P. cluvia* (Walker, 1849)*

– Papilas semejantes en tamaño (fig. 37); distancia entre papilas superiores internas mucho mayor que la distancia internas–medianas (*fide* SMITH, 1986). Miasis en animales, rara en materia descompuesta *P. cuprina* (Wiedemann, 1819)

2 - CLAVE PARA PUPAS

1) Pupas libres, en las que se reconocen cabeza, patas y rudimentos de alas (Suborden Nematocera) 2

– Pupas coarctadas, encerradas en un pupario duro, derivado de la cutícula larval del tercer estadio (Suborden Brachycera) 3

2) Espiráculos torácicos prolongados en tubos respiratorios largos Psychodidae

– Tubos respiratorios torácicos atrofiados Scatopsidae

3) Pupas pequeñas (por lo común no más de 5 mm de longitud), con cara ventral aplanada, cementada al substrato (fig. 39, 40). Cuernos espiraculares largos y delgados Phoridae ... 4

– Pupas subcilíndricas; si son aplanadas, la longitud es mucho mayor que 5 mm y los espiráculos anteriores no están prolongados en forma de cuernos (ver *Fannia*, *Hermetia*) 5

4) Espiráculos posteriores sobre sendas papilas redondeadas. Extremo posterior con papilas cónicas como en figura 39. Cadáveres encerrados (muchas veces único insecto invernante); inhumaciones en tierra o (sólo si el ataúd no está sellado) en cripta; cebos de carne y leche a partir de noviembre *M. scalaris**

– Espiráculos posteriores sobre una única saliente como en figura 40. Cebos de carne al aire libre (marzo-abril hasta octubre-noviembre) *S. bergenstammii**

5) Pupas pequeñas en forma de barril, con un par de cuernos muy separados en el extremo anterior y un tubo posterior que lleva en su extremo distal los espiráculos posteriores prolongados (fig. 41) Drosophilidae

– Pupas sin cuernos respiratorios, o con cuernos cortos ubicados en el cuarto segmento aparente (fig. 44, 48, 49) 6

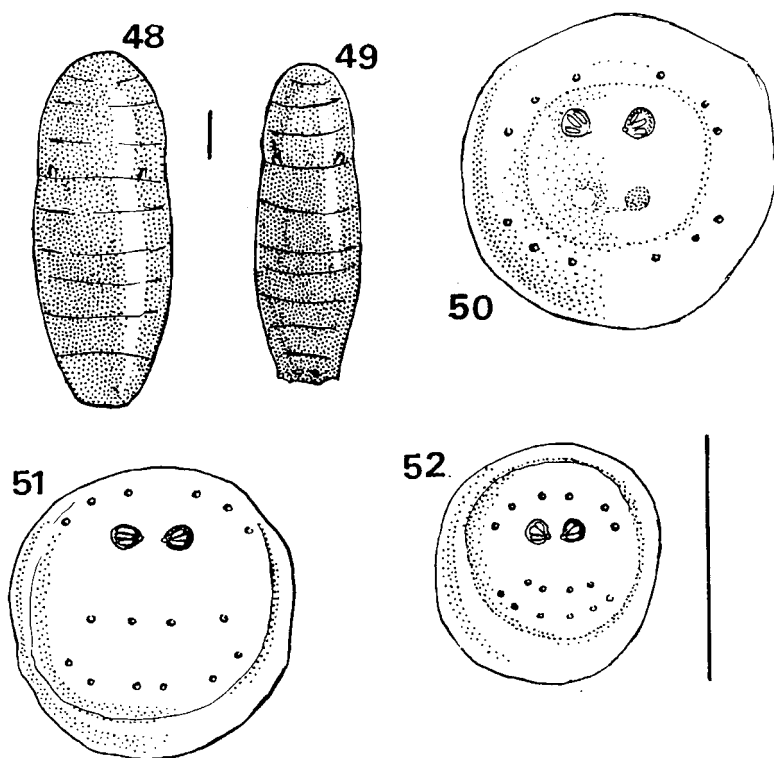


Fig. 48: *Calliphora vicina*, pupa. Fig. 49: *Phaenicia sericata*, pupa. Fig. 50: *Sarcoptes chlorogaster*, extremo posterior de la pupa. Fig. 51: *C. vicina*, idem. Fig. 52: *P. sericata*, idem. Escala= 10 mm.

- 6) Pupas deprimidas, de longitud superior a 5 mm 7
 – Pupas en forma de barril 8
- 7) Pupas con excrecencias laterales y dorsales alargadas, simples o ramificadas; espiráculos posteriores elevados en cortos tubos ramificados (fig. 42). Materia descompuesta delicuescente (o previamente delicuescente), incluyendo cadáveres, sobre todo al aire libre; rara vez abundantes ...
Fanniidae (s. str.)
 Excrecencias laterales muy ramificadas, dorsales cortas y simples; espiráculos posteriores como en figura 42 *Fannia* sp. cf. *leuconotata**
 – Sin excrecencias laterales, cutícula áspera por incrustaciones calcáreas Stratiomyidae
 *H. illuscens**
- 8) Pupas de unos 5 mm de longitud Piophilidae
 – Pupas de longitud mayor que 5 mm (ejemplares normales) 9
- 9) Extremo posterior hundido en forma de embudo rodeado por papilas cónicas (fig. 45). Cuarto segmento aparente sin constricción en especies necrófagas Sarcophagidae
 Situaciones forenses; pupas de 10-15 mm de longitud *S. crassipalpis* o *S. argyrostoma**
 Cebos de carne; pupas de 6-7 mm; ocasional *Microcerella muehni* (Blanchard, 1939)*
 – Extremo posterior liso (fig. 48, 49) o con excavación abierta a los costados (fig. 46, 47) 10
- 10) Placas espiraculares posteriores elevadas en grado variable (fig. 43, 44); si hay constricción del cuarto segmento, los cuernos espiraculares anteriores son largos y las placas espiraculares posteriores están fuertemente elevadas Muscidae 11
 – Placas espiraculares posteriores no elevadas; cuarto segmento con constricción (fig. 48, 49) y cuernos espiraculares pequeños Calliphoridae 13
- 11) Forma elíptica ancha, sin constricción del cuarto segmento aparente, el cual no lleva cuernos espiraculares (fig. 43). Placas espiraculares posteriores apenas elevadas, con hendiduras sinuosas
 *M. domestica*
 – Cuarto segmento con cuernos espiraculares; placas posteriores elevadas 12

- 12) Placas espiraculares posteriores fuertemente elevadas, contiguas, con hendiduras rectas. Forma general angosta, con constricción del cuarto segmento que lleva largos cuernos espiraculares (fig. 44) *Ophyra* sp.*
 – Placas espiraculares posteriores moderadamente elevadas, con hendiduras triangulares dispuestas en forma radial. Forma general ancha, sin constricción del cuarto segmento, que lleva cuernos respiratorios muy cortos *Muscina* spp.*
- 13) Todos los segmentos con vestigios de papilas cónicas dorsales (fig. 46) *C. albiceps**
 – Papilas cónicas limitadas al último segmento 14
- 14) Extremo posterior redondeado, rodeado por seis pares (tres superiores y tres inferiores) de áreas lisas y oscuras, elevadas en grado variado según los individuos, que corresponden a las papilas cónicas de la larva; cutícula fina, lisa 16
 – Extremo posterior excavado en forma de escalón; cutícula gruesa, oscura, con surcos transversales profundos 15
- 15- Peritrema grueso; sin bandas de espinas visibles bajo 10 X *C. megacephala*
 – Peritrema delgado; bandas de espinas cuticulares visibles bajo 10 x *C. macellaria**
- 16) Papilas accesorias reemplazadas por un par de áreas lisas redondeadas (fig. 50)
 *S. chlorogaster**
 – Un par de papilas accesorias (fig. 51, 52) 17
- 17) Forma más robusta (fig. 48). Tamaño por lo común 10-12 mm (pueden ser mucho más pequeñas si el alimento es escaso). Placas espiraculares separadas por el equivalente de su diámetro (fig. 51) *C. vicina**
 – Forma esbelta (fig. 49). Longitud por lo común 7-8,5 mm. Placas espiraculares separadas por una distancia mucho menor que su diámetro (fig. 52) *P. sericata**

Control biológico de la "mosca doméstica" dentro de un programa de Manejo Integrado

RESUMEN

Desde el año 1992 se están realizando distintas actividades para implementar el Manejo Integrado (MIP) de la "mosca doméstica" en producciones de aves ponedoras, mediante ensayos en laboratorio y fundamentalmente en galpones comerciales. En el IMYZA INTA Castelar, a través del Laboratorio de Mosca Doméstica ha ajustado el MIP para esta plaga que hoy es aceptado y puesto en práctica por los productores avícolas con resultados totalmente exitosos. La base para estos logros es la integración adecuada de estrategias de Control Biológico mediante liberaciones de parasitoides de pupas (*Spalangia endius* Walker y *Muscidifurax raptor* Girault & Sanders, Hymenoptera:Pteromalidae), Control Cultural y, en casos puntuales, el uso del Control Químico compatible con estas tácticas de manejo. En consecuencia, y luego de analizar más de 2.500.000 de aves ponedoras, el MIP-INTA ha demostrado ser la alternativa económica y ecológica más apropiada para el control de la "mosca doméstica" en producciones intensivas.

Palabras clave: *Musca domestica*, MIP, Control Biológico, *Spalangia endius*, *Muscidifurax raptor*.

ABSTRACT

Biological Control of the "house fly" in a program of Integrated Management. Since 1992, different activities to define the Integrated Management (IPM) of the "house fly" in laying hens productions, by means of laboratory assays and in commercial poultry farms, are being carried out. The House Fly Laboratory of the IMYZA - INTA, Castelar, has adjusted for this pest, an IPM that is accepted and put into practice by poultry producers with completely successful results. The base for these achievements is the appropriate integration of Biological Control strategies, by means of liberations of pupae parasitoids (*Spalangia endius* Walker y *Muscidifurax raptor* Girault & Sanders, Hymenoptera:Pteromalidae), Cultural Control and, in specific cases, the use of compatible Chemical Control with these management tactics. After studying more than 2,500,000 laying hens, IPM - INTA has demonstrated to be the most appropriate economic and ecological alternative for the "house fly" control in animals productions.

Key words. *Musca domestica*, IPM, Biological Control, *Spalangia endius*, *Muscidifurax raptor*.

INTRODUCCIÓN

La "mosca doméstica" (*Musca domestica* L., Diptera:Muscidae) es portadora de varios agentes patógenos perjudiciales, ocupando un lugar destacado como insecto vector (Aberg Cobo *et al.*, 1959, O.M.S., 1975, Anderson, 1998). En la Argentina, si bien se reconoce el problema que causa la "mosca doméstica" a la salud pública y veterinaria, no se llevan registros

CRESPO, DIANA C.^{1,2}
y LECUONA, ROBERTO E.¹

1. Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMYZA - INTA Castelar). C.C. 25, 1712 Castelar, Bs. As. Argentina. E-mail: rlecuona@cnia.inta.gov.ar

2. CONICET

estadísticos de la incidencia de sus daños (M. Schang, INTA, com. pers.). En general, la estrategia de Control Químico es la más empleada, pero el uso exclusivo de ella ha generado problemas de intoxicaciones en animales y seres humanos, contaminación de agua, efecto negativo sobre la fauna benéfica y aumento de la resistencia genética de esta plaga hacia los principios activos usados (Roush & Plapp, 1982, Respicio & Heitz, 1986, Roush & Wright, 1986, Meyer & Geoghion, 1987, 1988, Cluck *et al.*, 1990, Shen & Plapp, 1990, Yie Liu & Plapp, 1990).

La "mosca doméstica" posee una serie de atributos naturales como: a- alta capacidad de migración, entre 20 y 30 Km alrededor de los focos generadores, b- adaptabilidad para vivir en variados ambientes humanos, c- corto ciclo biológico (10 a 13 días), d- elevada tasa reproductiva (800 a 1200 huevos/hembra). Estas características determinan que los sitios con presencia de "moscas" no necesariamente son los lugares donde se generan las mismas. Para que esto último ocurra, es imprescindible la presencia de residuos orgánicos húmedos en descomposición, como pueden ser los restos de alimentos, estiércoles de distinta naturaleza, etc. Por lo tanto, los métodos de control de esta plaga no serán iguales en los focos generadores (granjas avícolas, criaderos de cerdos, haras, frigoríficos, entre otros) que en aquellos lugares urbanos que se ven afectados por las migraciones, como por ejemplo hospitales, escuelas, restaurantes, etc.

Distintos países están investigando y utilizando diferentes técnicas para el control de la "mosca doméstica" en varias producciones animales intensivas, dentro de la concepción del Manejo Integrado de Plagas (MIP), empleando estrategias de Control Biológico, Cultural y Químico (Morgan *et al.*, 1975, Rutz & Axtell, 1981, Patterson & Ripa, 1982, Axtell, 1986 a,b, Meyer *et al.*, 1990).

Hasta 1992 no existían en nuestro país proyectos de investigación relacionados con el control de esta plaga, iniciándose en el IMYZA (INTA Castelar) un programa de MIP de la "mosca doméstica", optimizando aspectos sanitarios y económicos y minimizando los riesgos de contaminación ambiental. De los modelos de producción pecuaria generadores de "moscas", fue la avicultura el sistema seleccionado para iniciar las actividades del citado proyecto. Los motivos que sustentaron esta decisión fueron los siguientes:

- a- los establecimientos de aves ponedoras son los principales diseminadores de "moscas" que invaden durante el período primavera-vernal los centros urbanos o periurbanos.
- b- la "mosca doméstica" es la especie plaga dominante en avicultura porque los residuos se concentran en grandes volúmenes en una superficie reducida durante gran parte del año. Este sistema productivo si bien es biológicamente menos complejo que el de otras

producciones animales, es factible de manejar los desechos orgánicos con mayor facilidad que en otros sistemas.

- c- la avicultura es una actividad que emplea una gran cantidad de insumos químicos para el control de la "mosca doméstica", con los riesgos de contaminación y generación de resistencia genética a los principios activos.
- d- relevamientos previos realizados en establecimientos avícolas del Gran Buenos Aires confirmaron la presencia de insectos benéficos, parasitoides y predadores, lo cual facilitó la toma de decisión de las especies a utilizar en el Control Biológico de la "mosca doméstica".

CAUSAS PREDISPONENTES PARA LA PRESENCIA DE MOSCA DOMÉSTICA EN AVICULTURA

En la campaña 1992/93, se realizaron distintas observaciones en 10 establecimientos avícolas, muestreándose 966.000 de aves ponedoras, lo que representa un 15 % del total de aves en la provincia de Buenos Aires. Dichos establecimientos se caracterizaron de acuerdo con el tipo de infraestructura, manejo químico y cultural del guano y niveles de abundancia de larvas y adultos de "mosca doméstica" (tabla I).

Se puede observar en dicha tabla que todos los establecimientos visitados presentaron un número elevado de "moscas" (30 a 120 adultos/grid), ampliamente superior al umbral de tolerancia deseado. Estos umbrales están definidos para tres niveles de abundancia de adultos (Crespo *et al.*, 1998): umbral máximo (30 moscas/grid), umbral medio (20 moscas/grid) y umbral mínimo (10 moscas/grid). Para su cálculo, se emplea el método de Scudder-grid modificado (Murvosh & Thaggard, 1966) que consiste en el recuento de adultos posados sobre una parrilla de madera de 45 x 45 cm (grid), ubicada en los lugares de máxima concentración de "moscas". Estos muestreos permiten cuantificar el nivel poblacional de la plaga y, realizados frecuentemente, sirven para constatar la efectividad de las medidas de control implementadas (Crespo & Lecuona, 1996a).

La mayoría de los establecimientos avícolas utilizan productos larvicidas (Cyromazina 1%, regulador del crecimiento) incorporados al alimento balanceado, práctica muy generalizada en esas explotaciones; sin embargo, se puede apreciar en la tabla I que esta estrategia de control no ha sido efectiva ya que no impide la presencia de una alta densidad poblacional de "moscas". Del mismo modo, el 90% de las aves muestreadas se encuentran en galpones donde se realizan técnicas de secado del guano pero la mayoría de los productores la realiza en forma incorrecta; es decir, no se preocupan demasiado por incorporar la cal viva o aserrín de manera uniforme con los focos

TABLA I. Características de establecimientos avícolas del conurbano bonaerense. Campaña 1992/93.

Número Aves	Adultos por Grid ^a	Nº Focos larvarios	Secado de guano	Bebederos	Pérdidas de agua	Ventilación de galpones	Productos químicos
33.000	50	900	Aserrin ^b	Canaleta	Si	Buena	Cyromazina 1% Piretroides
42.000	60	800	No	Canaleta	Si	Mala	Ninguno
56.000	75	320	No	Picos	Si	Regular	Cyromazina 1% DDVP
60.000	30	200	Cal Viva ^c	Canaleta	No	Buena	DDVP
75.000	50	1.480	Cal Viva ^b	Canaleta	Si	Mala	Cyromacina 1%
80.000	30	100	Cal Viva ^c	Picos	No	Buena	Cyromazina 1% Piretroides, Cebos
135.000	50	2.160	Cal Viva ^c	Picos	Si	Mala	Cyromacina 1%
135.000	75	2.320	Cal Viva ^c	Canaleta	Si	Mala	Cyromacina 1%
135.000	58	2.000	Cal Viva ^c	Pico	Si	Regular	Cyromacina 1%
215.000	120	9.600	Cal Viva ^c	Canaleta	Si	regular	Cyromacina 1%

a. Unidad de muestreo estandarizada (ver texto).

b. Se constató su uso Incorrecto.

c. Se constató su uso Correcto.

de larvas presentes en el residuo orgánico. Asimismo, es importante destacar que las pérdidas de agua provenientes de los bebederos agrava el estado del guano, permitiendo el desarrollo de focos larvarios. En ningún caso, los avicultores evaluados llevaron registros de los gastos insumidos en el control de "mosca doméstica". Cabe acotar que los establecimientos que consumen mayor cantidad de productos químicos y realizan frecuentes retiros de guano de sus instalaciones, son aquellos que están próximos a las zonas pobladas. Sin embargo, las extracciones frecuentes no son una práctica deseable ya que el guano seco es un reservorio de organismos benéficos (predadores y parasitoides) y al ser extraído periódicamente de las granjas favorece el incremento de la población de "moscas". En consecuencia, y de ser necesario, es recomendable que no se realicen más de dos extracciones de guano por año, dependiendo del tipo de instalaciones.

Si bien lo mostrado en la tabla I debe ser considerado como una "fotografía instantánea" de la problemática en avicultura, es evidente que los mayores inconvenientes para controlar a la "mosca doméstica" son el desconocimiento o mal uso de los recursos disponibles: técnicas de secado y retiro de guano, productos químicos, pérdidas de agua y mantenimiento de la fauna benéfica.

ESTRATEGIAS DE CONTROL DE MOSCA DOMÉSTICA

Las estrategias propuestas se pueden dividir en dos grandes etapas que se realizan en forma simultánea: extensión e implementación del programa MIP.

1. Extensión. Antes de comenzar el programa de MIP de la "mosca doméstica", se realizó un trabajo de extensión en los propios establecimientos avícolas referido a los métodos biológicos, culturales y químicos propuestos. En relación con el primero, se les enseñó a diferenciar las especies de parasitoides que se liberan, su distribución en los galpones y el reconocimiento de pupas sanas y parasitadas. En cuanto a los métodos culturales se trabajó con el personal de cada granja con el objeto de lograr su entrenamiento en técnicas correctivas para el secado del guano, mediante la utilización de cal viva. En los casos donde fue necesario, se realizaron mejoras en la infraestructura, fundamentalmente en el manejo de las fuentes de agua, tanto internas como externas al galpón (picos, goteras, drenaje, etc.). En relación con los tratamientos químicos, se trabajó con el personal sobre nuevas formulaciones de insecticidas, forma y momento de aplicación más adecuada para perturbar lo menos posible la acción de los enemigos naturales existentes. Finalmente, se instruyó al personal sobre la realización periódica de muestreos de la plaga como parámetro para cuantificar la efectividad de las distintas técnicas empleadas.

2. Implementación del programa MIP. Las estrategias del MIP implementadas en establecimientos avícolas fueron el Control Cultural (manejo de guano, infraestructura), Control Biológico (liberaciones de parasitoides) y Control Químico en caso de ser necesario (larvicidas y adulticidas). Para comparar el impacto de control de las distintas combinaciones de estas estrategias se monitoreó semanalmente la población de adultos de la "mosca doméstica", empleando el método de Scudder-grid modificado. De todos los recuentos efectuados se tomaron los cinco valores más altos registrados (con disper-

Tabla II. Organismos plagas y benéficos presentes en el guano de aves ponedoras

Artrópodos benéficos	Artrópodos perjudiciales
<i>Carcinops pumilo</i> (Coleoptera: Histeridae)	<i>Hermetia illucens</i> (Diptera: Stratiomyiidae)
<i>Dendrophilus punctatus</i> (Coleoptera: Histeridae)	<i>Dermestes maculatus</i> (Coleoptera: Dermestidae)
<i>Hister coenosus</i> (Coleoptera: Histeridae)	<i>Alphitobius diaperinus</i> (Coleoptera: Tenebrionidae)
<i>Philonthus hepaticus</i> (Coleoptera: Staphylinidae)	<i>Tribolium castaneum</i> (Coleoptera: Tenebrionidae)
<i>Philonthus aeruginosus</i> (Coleoptera: Staphylinidae)	<i>Acanthinus</i> sp. (Coleoptera: Anthicidae)
<i>Creophylus maxillosus</i> (Coleoptera: Staphylinidae)	<i>Trox suberosus</i> (Coleoptera: Scarabaeidae)
<i>Lathropinus fulvipes</i> (Coleoptera: Staphylinidae)	<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Coleoptera:Silvanidae)
<i>Lathropinus subtilis</i> (Coleoptera: Staphylinidae)	<i>Pyralis farinalis</i> (Lepidoptera: Pyralidae)
<i>Oedodactylus fuscobrunneus</i> (Coleoptera:Staphylinidae)	<i>Ephestia elutella</i> (Lepidoptera: Phycitidae)
<i>Pinophilus suffusus</i> (Coleoptera: Staphylinidae)	
<i>Erichsonius gratus</i> (Coleoptera: Staphylinidae)	
<i>Scarites anthracinus</i> (Coleoptera: Carabidae)	
<i>Scarites melanarius</i> (Coleoptera: Carabidae)	
<i>Clivina macularis</i> (Coleoptera: Carabidae)	
<i>Argutoridius chilensis</i> (Coleoptera: Carabidae)	
<i>Argutoridius bonariensis</i> (Coleoptera: Carabidae)	
<i>Trirammatus striatulus</i> (Coleoptera: Carabidae)	
<i>Parhypates cordicollis</i> (Coleoptera: Carabidae)	
<i>Xylocoris sordidus</i> (Heteroptera: Anthocoridae)	
<i>Euborellia annulipes</i> (Dermaptera)	
<i>Labia minor</i> (Dermaptera)	
<i>Spalangia endius</i> (Hymenoptera: Pteromalidae)	
<i>Muscidifurax raptor</i> (Hymenoptera: Pteromalidae)	
<i>Macrocheles muscadomesticae</i> (Acarina: Macrochelidae)	

sión menor al 5%) y el promedio de los mismos se indicó como moscas/grid. Asimismo, se determinó semanalmente el porcentaje de parasitismo (Petersen, 1986). Se realizaron muestreos directos de pupas en el guano y mediante el método de pupas centinela (Rutz & Axtell, 1981). Estas observaciones se efectuaron para conocer la evolución del porcentaje de parasitismo producto de las liberaciones de los enemigos naturales, así como para evaluar el impacto de los productos químicos sobre la entomofauna benéfica.

De los distintos relevamientos de enemigos naturales presentes en el guano de aves ponedoras (tabla II,

Crespo *et al.*, 1997), se seleccionaron las especies de parasitoides de pupas de moscas, *Spalangia endius* Walker (Fig. 1) y *Muscidifurax raptor* Girault & Sanders (Hymenoptera:Pteromalidae), para ser liberadas en el campo y comparar las estrategias de MIP con los métodos convencionales realizados por los productores (Crespo & Lecuona 1995 a,b).

Para el futuro, se espera poder incorporar una nueva estrategia dentro del MIP, el control de adultos por medio de hongos entomopatógenos (Lecuona *et al.*, 1996) ya que se han seleccionado cepas de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., altamente virulentas para esta plaga (Fig. 2).



FIGURA 1. *Spalangia endius* parasitando una pupa de "mosca doméstica".



FIGURA 2. *Beauveria bassiana* parasitando un adulto de "mosca doméstica".

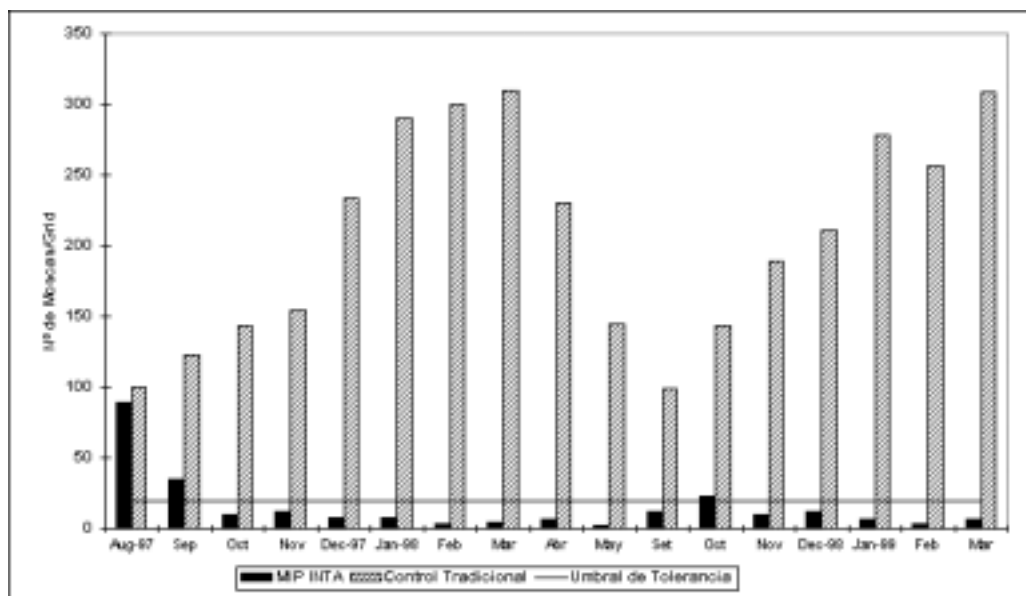


FIGURA 3. Densidad de moscas adultas. Años 1997-99.

A lo largo de los siete años de investigaciones se han realizado distintas experiencias en establecimientos avícolas comerciales, incluyendo casos con resistencia al regulador de crecimiento Cyromazina, obteniéndose resultados altamente satisfactorios con el MIP propuesto (Crespo & Lecuona, 1994 a,b). Prueba de ello son los convenios con los productores para el asesoramiento y el servicio técnico del MIP "mosca doméstica", así como la visita de especialistas extranjeros que avalaron la metodología empleada (Hogsette *et al.*, 1995, Crespo *et al.*, 1998). Los resultados justificaron la ampliación de las instalaciones existentes en el IMYZA (INTA Castelar) con el fin de disponer de una biofábrica apta para la producción masiva de los parasitoides bajo normas de calidad y así poder abastecer a un elevado número de productores (Crespo & Lecuona, 1996 b,c).

En la Fig. 3 se grafica una situación que ha sido una constante en las granjas bajo tratamiento: la efectividad del manejo propuesto frente a los métodos convencionales de control de la "mosca doméstica". En el MIP INTA se realizaron liberaciones semanales de *S. endius* y *M. raptor*, se emplearon las técnicas de encalado, según normas y sistemas preestablecidos, para lograr el secado del guano y se utilizó cebo sexual granulado (Azametifos con Triosene) en las cabeceras de los galpones. Por otro lado, el método tradicional de control, se basó en el uso del larvicida Cyromazina 1% (500 g/Tn de alimento balanceado), el adulticida DDVP (250 cc/20 l de agua), cebo sexual granulado, pintura insecticida y técnicas de encalado de acuerdo al criterio del avicultor.

CONCLUSIONES

El control de la "mosca doméstica" en establecimientos de aves ponedoras sólo es posible si se efectúa una integración adecuada de distintas estrategias de regulación poblacional de la plaga (Fig. 4). De los factores intervinientes, el correcto manejo de la humedad del guano es clave para el éxito del Control Biológico, tanto en lo relacionado con las liberaciones inundativas de parasitoides de pupas como con el complejo de predadores presentes. Asimismo, deberá considerarse una apropiada rotación de los insecticidas, para evitar problemas de resistencia genética, frecuentes en esta especie. De no tenerse presente estas consideraciones, se incurre en un gasto excesivo de insumos, sin producir el impacto de control deseado.

Sobre el total de aves evaluadas hasta el 2000 (2.500.000), las estrategias menos contaminantes (MIP-INTA) han demostrado ser la alternativa económica y ecológica más apropiada para el control de la "mosca doméstica" y el productor avícola dispone de una tecnología factible de ser implementada en el medio rural.

Es importante resaltar que esta técnica se debe adaptar a las condiciones imperantes en los galpones (infraestructura, estado del guano, nivel poblacional inicial de la plaga), existiendo de este modo variantes en cuanto al uso o no de determinados productos químicos (larvicidas y/o adulticidas), manteniendo siempre como una constante básica, el correcto secado del guano y las liberaciones de parasitoides de pupa de la "mosca doméstica", en las dosis apropiadas y con la calidad que el INTA está en condiciones de garantizar.

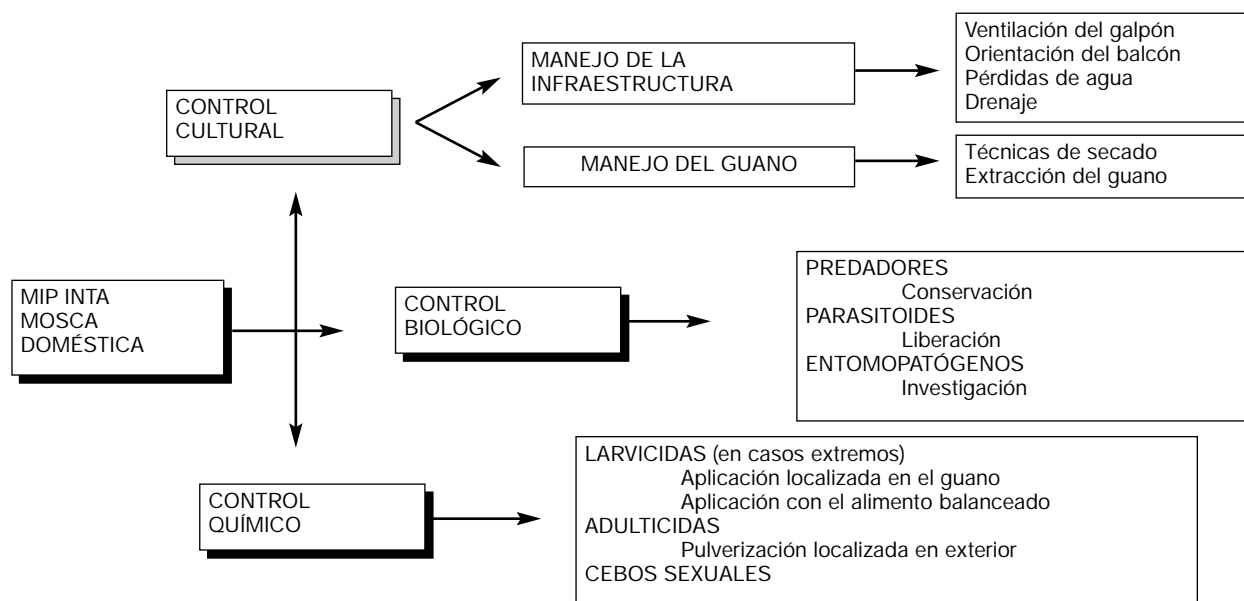


FIGURA 4. Bases del Manejo Integrado de la "mosca doméstica". MIP - INTA.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ABERG COBO, E., E. BERENGUER & R. SPERONI. 1959. Campaña contra las moscas en la Capital Federal. *Primeras Jornadas Entomoepidemiológicas Argentinas*. Primera Parte. 349-361.
- ANDERSON, M. 1998. La biología de los insectos voladores. En: NPCA Pest management, Food protection and flying insect control, Convention, Nashville, Tennessee, USA, 1998. p. 1-3.
- AXTELL, R. 1986a. Fly management in poultry production: cultural, biological, and chemical. *Poultry Science* 65:657-667.
- AXTELL, R. 1986b. Status and the potential of biological control in livestock and poultry pest management systems. En: Patterson, R.S. & D. Rutz, (eds.), *Biological Control of muscoid flies*. Entomological Society of America. Misc. 61, pp. 1-9.
- CLUCK, T.W., F. W. JR. PLAPP & J. JOHNSTON, J. 1990. Genetics of organophosphate resistance in field populations of the house-fly (Diptera: Muscidae). *J. of Econom. Entomol.* 83(1):48-54.
- CRESPO, D.C. & R. E. LECUONA. 1994a. Manejo integrado de la mosca doméstica en establecimientos de aves ponedoras. *CAPIA* N° 152. pp.3-8.
- CRESPO, D.C. & R. E. LECUONA. 1994b. Estrategias de manejo integrado de la mosca doméstica. *Boletín de la Sociedad Rural Argentina*, Año XXXVII, N° 718, Oct. 1994. pp.13-15.
- CRESPO, D.C. & R. E. LECUONA. 1995a. Análisis del manejo integrado de la mosca doméstica en establecimientos con resistencia genética a los larvicidas. En: XV Congr. Brasil. Entomol., Caxambú, 1995.
- CRESPO, D.C. & R. E. LECUONA. 1995b. Comparación entre el manejo integrado de *Musca domestica* y el control convencional realizado por el productor avícola. En: XV Congr. Brasil. Entomol., Caxambú, 1995.
- CRESPO, D.C. & R. E. LECUONA. 1996a. Bases del control de la mosca doméstica por métodos menos contaminantes, eficientes y económicos. En: Crespo, D.C. & R. E. Lecuona. *Dipteros plaga de importancia económica y sanitaria*. Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, (ed.), Serie 20. pp. 24-32.
- CRESPO, D.C. & R. E. LECUONA. 1996b. Desarrollo industrial de parasitoides benéficos para el control de *Musca domestica*. En: V Simposio de Controle Biológico, Foz de Iguaçu, Brasil, 1996.
- CRESPO, D.C. & R. E. LECUONA. 1996c. Technological transference of the integrated house fly management in poultry farms of Argentina. En: Technology transfer in biological control: from research to practice. International Conference. Montpellier, Francia, 1996.
- CRESPO, D. C., R. E. LECUONA & J. A. HOGSETTE. 1998. Biological Control: An important component in integrated management of *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) in caged-layer poultry houses in Buenos Aires, Argentina. *Biological Control* 13:16-24.
- CRESPO, D. C., E. D. SAINI & R. E. LECUONA. 1997. Fauna entomológica asociada al guano de aves. En: XVI Congr. Brasil. Entomol., Salvador, Bahía, 1997.
- HOGSETTE, J. A., R. RIPA, D. C. CRESPO, R. E. LECUONA, O. S. ANZIANI, A. A. GUGLIELMONI. 1995. Filth fly management systems on livestock and poultry farms in Chile and Argentina. En: Livestock Insects Workers Conference. 2 p.
- LECUONA, R. E., M. CALDEO & D. C. CRESPO. 1996. Behavior of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* on larvae and adults of *Musca domestica*. En: 29th Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology, Córdoba, España, 1996.
- MEYER, J. & G. GEORGHION. 1987. Resistance of the little house fly to insecticide on poultry facilities. *California Agriculture* 41:22-23.
- MEYER, J. & G. GEORGHION. 1988. Effect of permethrin on house fly resistance. *California Agriculture* 42:10-12.
- MEYER, J., B. MULLENS, T. CYR & C. STOCKES. 1990. Parasites for filth fly control on dairies. *California Agriculture* 44:13-15.
- MORGAN, P., R. S. PATTERSON, G. C. LA BRECQUE, D. E. WEIHAAS & A. BENTON, A. 1975. Suppression of a field population of houseflies with *Spalangia endius*. *Science* 189:388-389.

- MURVOSH, C. M. & C. W. THAGGARD. 1966. Ecological studies of the house fly. *Annual Entomol. Soc. Am.* 59:533-547.
- O.M.S. 1975. Ecología de los vectores y lucha antivectorial. En: 21° Informe Comité Expertos Organización Mundial de la Salud en insecticidas, Ginebra, 35 p.
- PATTERSON, R. S. & R. RIPA, R. 1982. El problema de las moscas en la Isla de Pascua (Chile) y posibles formas de suprimirlas. *INIA La Cruz*, Chile 26 p.
- PETERSEN, J. J. 1986. Evaluating the impact of Pteromalid parasites on filth fly populations associated with confined livestock installations. En: Patterson, R. S. & D. Rutz, (eds.). *Biological Control of Muscoid flies*, *Entomol. Soc. America. Miscellaneous Publication* 61. pp. 52-56.
- RESPICIO, N. & J. HEITZ. 1986. Cross-resistance of Erythricin B-resistant house fly, *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) to insecticides. *J. of Econom. Entomol.* 79:315-317.
- ROUSH, R. & F. JR. PLAPP. 1982. Effects of insecticide resistance on biotic potential of the house fly (Diptera: Muscidae). *J. of Econom. Entomol.* 75:708-713.
- ROUSH, R. & J. WRIGHT. 1986. Abamectin: toxicity to house fly (Diptera: Muscidae) resistant to synthetic organic insecticide. *J. of Econom. Entomol.* 79:315-317.
- RUTZ, D. & R. AXTELL. 1981. House fly (*Musca domestica*) control in broiler-breeder poultry houses by pupal parasites (Hymenoptera: Pteromalidae): Indigenous parasites species and releases of *Muscidifurax raptor*. *Environ. Entomol.* 10:343-345.
- SHEN, J. & F. JR. PLAPP. 1990. Cyromazine resistance in the house fly (Diptera: Muscidae): genetics and cross resistance diflubenzuron. *J. of Econom. Entomol.* 83:1689-1697.
- YIE LIU, M. & F. JR. PLAPP. 1990. Formamidines as synergists of cypermethrin in susceptible and pyrethroid resistant house flies (Diptera: Muscidae). *J. of Econom. Entomol.* 83:2182-2186.

Los simúlidos de Patagonia (Simuliidae, Diptera, Insecta)

INTRODUCCIÓN

Los simúlidos constituyen un grupo de Dípteros de reconocida importancia sanitaria que se extienden por casi toda la República Argentina desde Jujuy hasta Tierra del Fuego, encontrándose desde el nivel del mar hasta alturas que superan los 4800 m. Los variados ambientes dan lugar a una gran diversidad que en la actualidad alcanza a 67 especies. Las hembras son hematófagas y es por el efecto de sus picaduras que son bien reconocidos por los pobladores.

La región patagónica, abarca desde el sur del río Barrancas y Colorado extendiéndose desde el Atlántico hasta la cordillera de los Andes. En ella se conocen los simúlidos en diversas áreas por la molestias que provocan. Son de destacar entre otras el problema que causan en el norte de la Patagonia, en la zona de Colonia 25 de Mayo y Catriel sobre el río Colorado donde se las conoce vulgarmente como "paquitas" y los valles del río Negro y Neuquén donde reciben el apelativo de "jejenes". En esta área las especies que más molestan son *Simulium (Psaroniocompsa) bonaerense*, *S.(P.) jujuyense* y *S. (P.) wolffhuegeli*, especies que también hacen sentir su presencia en el Valle del río Chubut. En otros ríos patagónicos son bien conocidos especialmente en el río Santa Cruz en el área de Piedrabuena donde *S. (Pternaspatha) pichi* es abundante y hace padecer con su ataque tanto a lugareños como a los visitantes. En la región cordillerana es muy abundante *S. (Pt.) annulatum*, conocido en el área con el nombre araucano de "petro", (de ahí la denominación de la localidad de Petrohue, en Chile, que significa "lugar de petros") localidad donde el río torrentoso homónimo ofrece el lugar adecuado para el desarrollo de las formas inmaduras. En Tierra del Fuego *S. (Pt.) deagostinii* molesta en el área de Tierra Mayor y a *Paraustrosimulium anthracinum* se lo cita atacando a equinos. En Patagonia, incluyendo la parte andina se conocen 30 especies. Si bien muchas especies tienen hábitos hematófagos, buen número de ellas no pican al hombre, alimentándose sobre aves. Este podría ser el caso del género *Gigantodax*, que si bien no se los ha visto atacando aves, poseen un tipo de uña adaptada para andar sobre plumas; o bien pican a mamíferos silvestres o ganado.

La ocurrencia de poblaciones de simúlidos en determinadas áreas provoca problemas socio-económicos por la incidencia en ganadería, o los inconvenientes en el trabajo al aire libre y en el turismo. Es por ello, que se requiere un adecuado conocimiento que permita identificar que especies son las perjudiciales, caracterizar los lugares de cría, y establecer estrategias para su control a través de estudios bioecológicos.

La presente clave dicotómica acompañada de ilustraciones, con el agregado de lugares donde se conoce su presencia y ambientes donde viven además de su interés taxonómico, es la información básica para encarar estudios bioecológicos de estas especies.

COSCARÓN-ARIAS, CECILIA L.*

* Ecología y Fitogeografía, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue. C. C. 85, 8303 Cinco Saltos, Argentina. E-mail: ccosca@uncoma.edu.ar

El hecho de tratar esta fauna en particular es porque corresponde a:

- Esta área es biogeográficamente muy peculiar, lo que en simúlidos dio lugar a que en la región Neotropical se la diferencie como una de las características áreas de endemismos, al igual que la de la cordillera patagónica (Coscarón y Coscarón Arias, 1995).
- El número de especies no solamente alcanza casi a la mitad de las taxa de estos dípteros del país sino que es muy peculiar y filogenéticamente relacionada con la fauna Neantártica que presenta gran afinidad con la fauna australiana y se diferencia notoriamente de la tropical o brasilica, como ocurre con el resto de la biota.
- Edwards (1931) y Wygodzinsky (1953,1958) también publicaron sendos trabajos considerando al área patagónica como motivo particular de su investigación sobre simúlidos.
- El impacto socio-económico provocado por la incidencia de ataque en la producción agrícola-ganadera, turismo y salud.
- Además, es una de las regiones del país que posee mayores antecedentes.

ANTECEDENTES

Los primeros aportes sobre la fauna patagónica corresponden a material colectado por viajeros del viejo mundo y que fuera estudiado por Blanchard 1852, Bigot 1888 y Philippi 1865 (este último brindando datos de la fauna chilena, país donde residía). El verdadero estudio se inició con la visita de Edwards a Argentina que publicó en 1931 nueve especies de esta región. El que dio gran impulso a estos estudios en la región fue Wygodzinsky con valiosas contribuciones como la de 1958 en que describe dos especies nuevas para la Patagonia. Posteriormente este autor con Coscarón describen una especie y aplican por primera vez técnicas cladísticas en simúlidos (Wygodzinsky y Coscarón, 1962). En 1967 describen varias especies, entre las que se describe una nueva para la ciencia. En ese mismo año, dichos autores, agregan más información sobre la fauna de jevenes patagónica. En 1973, se describen dos nuevas especies y amplían el área de otras conocidas; en 1989, dan a conocer cinco nuevas especies, brindando además información sobre otros taxa no citados anteriormente. Estos autores en trabajos firmados como Coscarón y Wygodzinsky describen en 1962 dos nuevas especies, en 1972 agregan información e incorporan al elenco faunístico patagónico especies no citadas anteriormente, en 1984 describen una nueva especie de la región y se amplía distribución de otras. Coscarón independientemente en 1983 incorpora datos morfológicos y de distribución de una especie, y en 1985 describe el estado larval de otra especie. Posteriormente, Coscarón y Coscarón Arias (1996 a y b) des-

criben una nueva especie que llega a esta región y presentan el análisis filogenético de un género con amplia expresión en Patagonia y área andina colindante. Estos trabajos eminentemente taxonómico-morfológicos fueron en parte complementados por estudios citogenéticos y biológicos (Coscarón Arias, 1989; 1994; 1998 a, b; en prensa y Coscarón Arias y Bramardi, 1996). Posteriores aportes de esta autora se refieren a estudios de dinámica poblacional y control referidos al problema que causan los jevenes en el área del Alto Valle y Medio del río Negro y Neuquén.

MATERIAL Y MÉTODOS

La información morfológica para diferenciar los diversos taxones se basó en el estudio de material en parte depositado en el Museo de La Plata que le sirvió a la autora para realizar su trabajo de tesis doctoral (Coscarón Arias, 1989) y el colectado posteriormente depositado en parte en la Cátedra de Ecología de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Comahue y en el Museo de La Plata durante las colectas quincenales realizada en 20 estaciones de muestreo ubicados en los ríos Neuquén, Negro, Salado, canales de drenaje y de riego desde Manzano y El Chañar hasta Pomona durante los años 1991-1997. Esta información fue complementada por la bibliografía precedentemente expuesta.

El análisis del material se hizo empleando un microscopio estereoscópico para observación directa, y con microscopio compuesto por transparencia para preparaciones microscópicas previa disección y montaje, utilizando la técnica aplicada por Coscarón (1981a). La terminología usada para identificar las diferentes piezas anatómicas es la de la mencionada publicación. La identificación de las especies se hizo basándose en imagos obtenidos por desarrollo de pupas o por farates obtenidos por disección.

La lista de especies reconocidas para Patagonia es la siguiente:

- Cnesia dissimilis* (Edwards), 1931
- Cnesia ornata* Wygodzinsky y Coscarón, 1973
- Cnesia pusilla* Wygodzinsky y Coscarón, 1973
- Cnesiamima atroparva* (Edwards), 1931
- Gigantodax antarcticus* (Edwards), 1931
- Gigantodax araucanus* (Edwards), 1931
- Gigantodax brophyi* (Edwards), 1931
- Gigantodax carmenae* Wygodzinsky y Coscarón, 1989
- Gigantodax chilensis* (Philippi), 1865
- Gigantodax dryadicaudicis* Wygodzinsky y Coscarón, 1989
- Gigantodax femineus* (Edwards), 1931
- Gigantodax fulvescens* (Blanchard), 1852
- Gigantodax igniculus* Coscarón y Wygodzinsky, 1962
- Gigantodax marginalis* (Edwards), 1931
- Gigantodax minor* Wygodzinsky y Coscarón, 1989
- Gigantodax rufescens* (Edwards), 1931

- Gigantodax rufidulus* Wygodzinsky y Coscarón, 1989
Gigantodax shannoni (Edwards), 1931
Gigantodax trifidus Wygodzinsky y Coscarón, 1989
Paraustrosimulium anthracinum (Bigot), 1888
Simulium (Ectemnaspis) wolffhuegeli (Enderlein) 19
Simulium (Psaroniocompsa) bonaerense Coscarón y Wygodzinsky, 1984
Simulium (Psaroniocompsa) jujuyense (Paterson y Shannon) 1927
Simulium (Pternaspatha) annulatum Philippi, 1865
Simulium (Pternaspatha) caprii Wygodzinsky y Coscarón, 1967
Simulium (Pternaspatha) diamantinum Coscarón y Coscarón-Arias, 1996
Simulium (Pternaspatha) deagostinii Coscarón y Wygodzinsky, 1962
Simulium (Pternaspatha) stelliferum Coscarón y Wygodzinsky, 1972
Simulium (Pternaspatha) limay Wygodzinsky, 1958
Simulium (Pternaspatha) nemorale (Edwards), 1931
Simulium (Pternaspatha) pichi Wygodzinsky y Coscarón, 1967
Simulium (Pternaspatha) simile Silva Figueroa, 1917
Simulium (Pternaspatha) walterwittmeri Wygodzinsky, 1958
Simulium (Pternaspatha) strigidorsum (Enderlein) citada por Wygodzinsky y Coscarón (1967) no se incluye pues corresponde a hembra, sin colección de estados inmaduros.

RESULTADOS

1. CLAVE DE LARVAS

- 1) Hendedura postgenal ausente o escasamente desarrollada (fig. 2 A, 4 A-B); tercer artejo antenal más largo que el segundo (fig. 3 H-O); esclerito accesorio perianal con o sin forma de anillo (fig. 4 D-E); esclerito cervical generalmente conectado a los extremos superiores del postocciput.. (fig. 1D-F) Prosimuliini 2
 – Hendedura postgenal profunda (fig. 2 C), con puente hipostomial más corto que la altura del hipostomio; tercer artejo antenal más corto o igual que el segundo (fig. 3 P); esclerito anal sin accesorio perianal (fig. 4 G, H); esclerito cervical libre Simuliini ... 16
- 2) Esclerito accesorio no desarrollado en forma de anillo (fig- 4 F); mandíbula con 2-4 dientes externos (fig. 3 A-B) 3
 – Esclerito anal con un esclerito accesorio que forma un anillo completo alrededor de la porción posterior del cuerpo (fig. 4 D-E); mandíbula con tres dientes externos (fig. 3 E-F) *Gigantodax* ... 6
- 3) Antena no más larga que el tronco del abanico cefálico; tercer segmento no más largo o apenas más largo que el primero y segundo combinados; esclerito anal sin soste *Cnesia* 4
 – Antena más larga que el tallo del abanico cefálico (fig. 1C); tercer segmento antenal notoriamente más largo que el primero y segundo juntos, siendo además muy fino y débilmente esclerotizado (fig. 3 H-O); esclerito anal con sostenes, dirigidos hacia atrás y por debajo del cuerpo principal del esclerito anal (fig. 4 F) 5
- 4) Ancho de cabeza 0-75 -0-8 mm *C. dissimilis*
 – Ancho de cabeza 0-65 -0-7 mm *C. pusilla*
- 5) Hipostomio con diente mediano por debajo de los dientes del ángulo y también del tercer intermedio (fig. 2 F); tercer artejo antenal casi tres veces más largo o apenas más largo que el primero y segundo juntos, segundo artejo antenal menos de cuatro veces el largo del primero (fig. 3 H) *Cnesiamima (C. atroparva)*
 – Hipostomio con diente mediano aproximadamente a la misma altura que los laterales y el tercero intermedio (fig. 2 L); tercer artejo antenal menos del doble de largo que el primero y segundo juntos, segundo artejo antenal casi igual al primero (fig. 3 O) *Paraustrosimulium (P. anthracinum)*
- 6) Antenas más cortas que la base del abanico cefálico; segundo artejo antenal menos de 1/3 del largo que el basal y el tercer segmento no más largo que el primero y segundo juntos (fig. 3 L); diente mediano del hipostomio sobrepasando la altura de los dientes del ángulo (fig. 4 C); mandíbula con 15-20 serrulaciones marginales (fig. 3 E) 7
 – Antenas más o menos corta que la base del abanico cefálico; segundo artejo antenal no más de dos veces más largo que el artejo basal y el tercer artejo más largo que el segundo (fig. 3 I-K); dien-

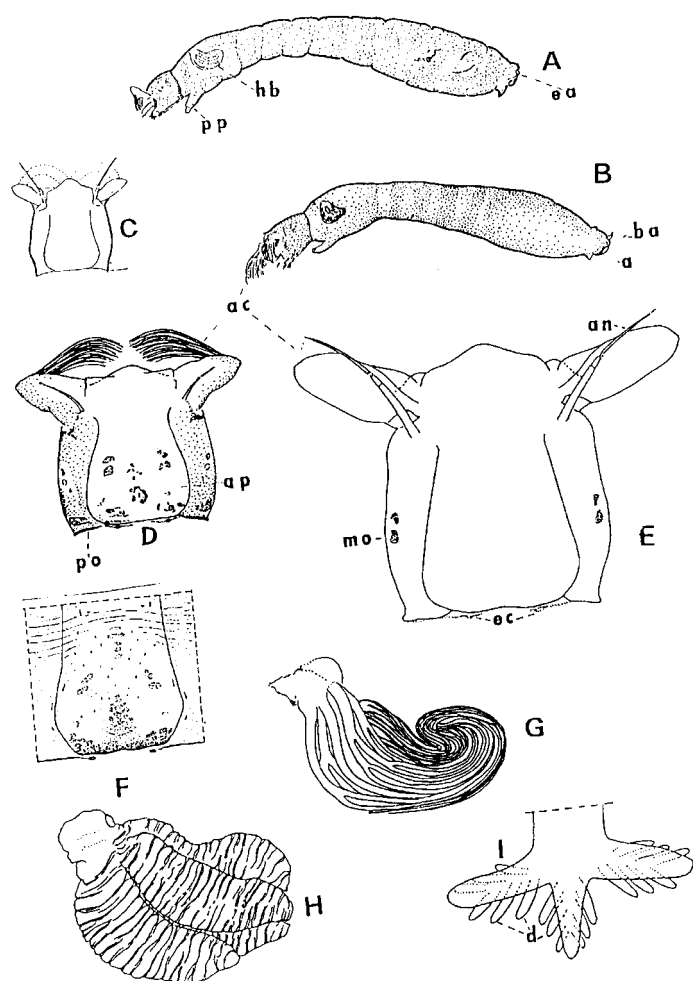


FIGURA 1. Larva. A: Vista lateral *Gigantodax chilensis* (hb: histoblasto branquial, pp: pseudopata, es: esclerito anal); B: *Cnesiastoma atroparva* (ac: abanico cefálico, ba: branquia anal, a: anillo anal); C: esquema de la cabeza de *Paraustrosimulium anthracinum*; D: esquema de la cabeza de *Gigantodax brophyi* (ap: apotoma cefálico, po: postcocciput); E: vista dorsal de la cabeza de *Gigantodax minor* (am: antenas, mo: manchas oculares, ec: escleritos cefálicos); F: apotoma cefálico de *Cnesia dissimilis*; G: histoblastos branquial de *Gigantodax fulvescens*; H: *Gigantodax rufescens*, histoblasto branquial; I: branquias anales de *Simulium annulatum* (d: divertículos).

- te mediano del hipostomio generalmente por debajo de la altura de los dientes del ángulo (fig. 2 G-H, J-K); mandíbulas con variado número de serrulaciones marginales, pero por debajo del 15 (fig. 3 C-D, F) 8
- 7) Con ramas en histoblasto branquial; anillo anal con 135-190 hileras con 25-40 ganchos cada una *G. igniculus*
 - Sin ramas en histoblasto branquial; anillo anal con alrededor de 105 hileras de 16-20 ganchos cada una *carmenae*
- 8) Antenas proyectándose más allá de los ápices de la base del abanico cefálico (fig. 1 E); segundo artejo antenal menos de 1/3 del largo del basal y el tercero más largo que el primero y segundo juntos (fig. 3 M) *G. minor*
 - Antena no alcanza los ápices de la base del abanico cefálico (fig. 1 D); segundo artejo antenal más de la mitad del largo del basal y tercero más corto que el primero y segundo juntos (fig. 3 J-K, N) 9
- 9) Histoblasto branquial compuesto por ramas gruesas (fig. 1H); diente mediano del hipostomio a la misma altura que los dientes del ángulo (fig. 2 I) 10
 - Histoblasto branquial con abundantes filamentos (fig. 1G); diente mediano del hipostomio por debajo de los dientes del ángulo (fig. 3 G-H, J-K) 11
- 10) Dientes mediano y del ángulo alargados alcanzando la misma altura (fig. 2 I), mandíbula con 9-14 serrulaciones marginales *G. rufescens*
 - Diente mediano y del ángulo corto, parecido a *G. antarcticus*, (fig. 2 G); mandíbula con 2-3 serrulaciones marginales *G. dryadicaudicis*

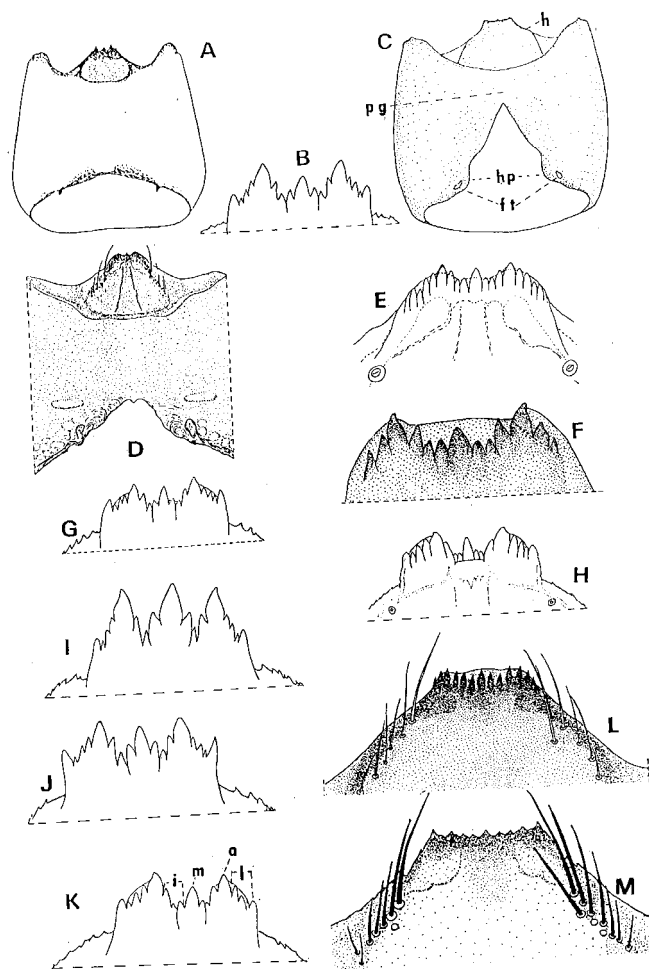


FIGURA 2. Larva. A: cápsula cefálica de *Gigantodax brophyi*; B: borde dentario del hipostomio de *Gigantodax brophyi*; C: cápsula cefálica (hp: hendedura postgenal, pg: puente postgenal, hp: hipostomio, ft: foseta tentorial de *Simulium nemorale*; D: porción ventral de la cápsula cefálica de *Cnesia dissimilis*; F: borde dentario del hipostomio de *Cnesiamima atroparva*; G: borde dentario de *Gigantodax antarcticus*; H: borde dentario del hipostomio de *Gigantodax chilensis*; I: borde dentario del hipostomio de *Gigantodax rufidulus*; J: borde dentario del hipostomio de *Gigantodax rufidulus*; K: borde dentario del hipostomio de *Gigantodax shannoni* (m: diente mediano, i: dientes internos, a: diente del ángulo, l: dientes laterales); L: borde dentario y cerdas hipostomiales de *Paraustrosimulium anthracinum*; M: borde dentario y cerdas hipostomiales de *Simulium annulatum*.

- 11) Puente hipostomial con una banda mediana longitudinal más clara (fig. 4 B); anillo anal con 92-114 hileras de ganchos con 17-24 ganchos cada una *G. fulvescens*
 - Puente hipostomial pigmentado homogéneamente; anillo anal con 78-125 hileras de ganchos con 15-21 ganchos cada una 12
- 12) Sensila terminal de la antena 6-5 veces más largo que ancho (fig. 3 N); tercer artejo antenal 1-1 veces el largo del basal *G. shannoni*
 - Sensila terminal entre 3,0-5,0 veces más largo que ancho, tercer artejo antenal 1-4-1-9 veces el largo del basal (fig. 3 I-J) 13
- 13) Largo máximo 6-5-7-5 mm; ancho de la cápsula cefálica 0-65-0-75 mm 14
 Largo máximo 7-5-10-0 mm-; ancho de la cápsula cefálica 0-8-0-9 mm 15
- 14) Relación de los artejos antenales I-III = 1: 0,9: 1,5-1,7; segundo diente lateral del hipostomio y diente del ángulo bien diferenciados de los restantes (fig. 2 J) *G. marginalis + rufidulus*
 - Relación de los artejos antenales I-III = 1: 0,5-0,7: 1,4-1,7; segundo diente lateral del hipostomio y diente del ángulo poco diferenciados de los restantes (fig. 2 H) *G. chilensis*
- 15) Abanico cefálico con 34-40 rayos; mandíbulas con 7-9 serrulaciones marginales
 *G. antarcticus + femineus*
 - Abanico cefálico con 25-27 rayos; mandíbulas con 10-13 serrulaciones marginales (fig. 3 C)
 *G. brophyi + trifidus*
- 16) Puente postgenal muy reducido, su longitud es aproximadamente 1/5 menor que la profundidad de la escotadura postgenal (medida desde el nivel de la fosa tentorial al ápice de la escotadura postgenal) 17

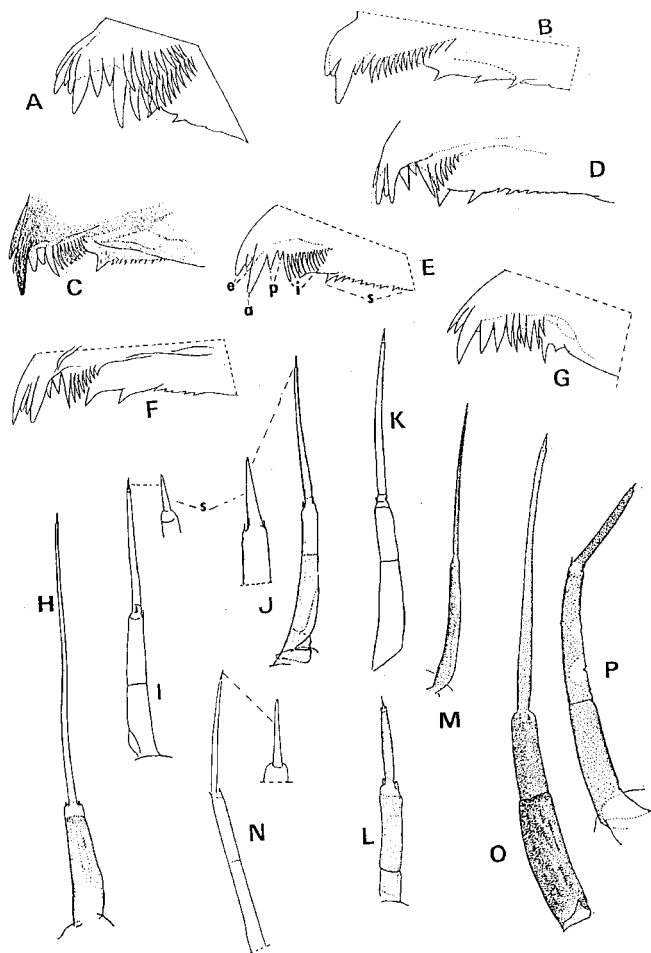


FIGURA 3. Larva A-G: Porción dentaria de mandíbulas de A: *Cnesia dissimilis*; B: *Cnesiamima atroparva*; C: *Gigantodax brophyi* (e: dientes externos, a: diente apical, p: dientes preapicales, i: dientes internos, s: serrulaciones marginales); D: *Gigantodax chilensis*; E: *Gigantodax igniculus*; F: *Gigantodax minor*; G: *Simulium annulatum*. H-P: antenas de H: *Cnesiamima atroparva*, I: *Gigantodax brophyi* (s: sensila apical); J: *Gigantodax chilensis*; K: *Gigantodax fulvescens*; L: *Gigantodax igniculus*; M: *Gigantodax minor*; N: *Gigantodax shannoni*; O: *Paraustrosimulium anthracinum*; P: *Simulium annulatum*.

- Puente postgenal más largo, aproximadamente 1/2 o más largo que la profundidad de la escotadura postgenal (fig. 2 C) 26
- 17) Apotoma cefálico con manchas medianas anteriores y posteriores, y laterales medianas y basales positivas y bien diferenciadas 18
- Apotoma cefálico con ornamentación diferente a la anterior 19
- 18) Anillo anal con 58-65 hileras con 12 ganchos cada una *S. (Ps.) jujuyense*
- Anillo anal con 76-80 hileras con 15-16 ganchos cada una *S. (Ps.) bonaerense*
- 19) Anillo anal con 65-70 hileras con 14 ganchos cada una; branquias anales generalmente con 1 divertículo por lóbulo *S. (Ect.) wolffhuegeli*
- Anillo anal con 70 hileras con 15 o más ganchos cada una; branquias anales desde 0 a 6 divertículos en cada lóbulo 20
- 20) Longitud máxima 5,2 mm; anillo anal con 75-80 hileras con 15-17 ganchos cada una; branquias anales sin divertículos o con un divertículo simple en la base interna de los lóbulos secundarios ..
..... *S. (Pt.) nigristrigatum*
- Longitud máxima 5,5-9,0 mm; anillo anal con 95-118 hileras con 17-19 ganchos cada una; branquias anales con 3-6 divertículos en cada lóbulo 21
- 21) Longitud máxima 5,5-6,7 mm; branquias anales sin divertículos o con 6 divertículos en cada lóbulo 22
- Longitud máxima 8-9 mm; branquias anales con 3-4 divertículos en cada lóbulo 23

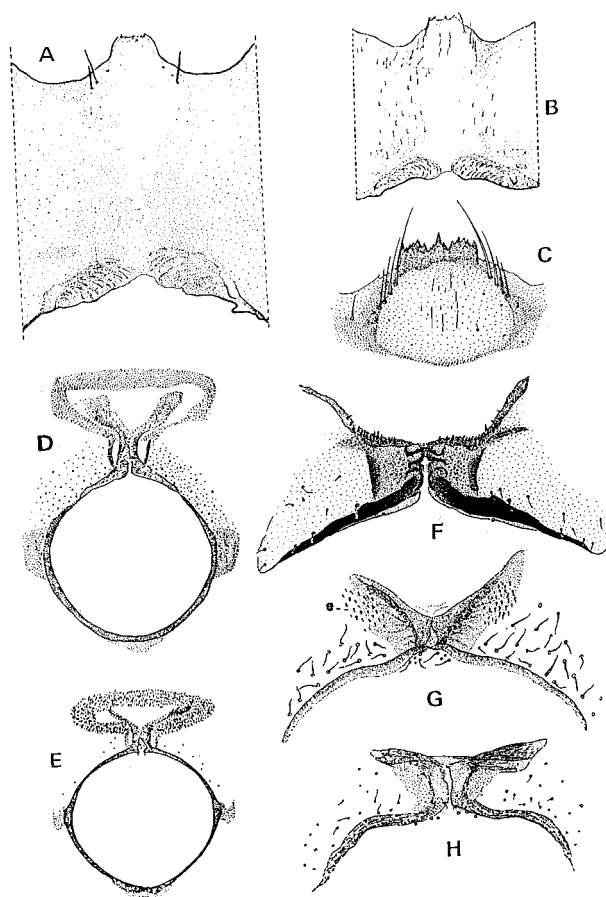


FIGURA 4. Larva. A: porción ventral de la cápsula cefálica de *Cnesiamima atroparva*; B: porción ventral de la cápsula cefálica de *Gigantodax fulvescens*; C: hipopostomio de *Gigantodax igniculus*; D-H: esclerito anal de D: *Gigantodax brophyi*; E: *Gigantodax igniculus*; F: *Paraustrosimulium anthracinum*; G: *Simulium nemorale* (e: escamas); H: *Simulium annulatum*.

- 22) Anillo anal con 83 hileras de ganchos; branquias anales sin divertículos en cada lóbulo *S. (Pt.) pichi*
 - Anillo anal con 95 hileras de ganchos; branquias anales con 6 divertículos en cada lóbulo *S. (Pt.) limay*
- 23) Longitud máxima 9,0 mm; abanico cefálico con 30 rayos *S. (Pt.) simile*
 - Longitud máxima 7,5-8,8 mm; abanico cefálico con 35-40 rayos 24
- 24) Apotoma cefálico castaño claro; relación de los artejos antenales I-III: 1,8- 1,9; 1,2-1,3 *S. (Pt.) diamantinum*
 - Apotoma cefálico castaño oscuro, especialmente en la base; relación de los artejos antenales I-III: 1:1,3-1,5:0,8-1,0 25
- 25) Anillo anal con 85 hileras de 13-15 ganchos cada una; longitud máxima 7,5 mm *S. (Pt.) caprii*
 - Anillo anal con 95 hileras de 25-28 ganchos cada una; longitud máxima 8,0 mm *S. (Pt.) deagostinii*
- 26) Branquias anales con lóbulos simples, sin divertículos secundarios; base del esclerito anal con estructuras cuticulares en forma de escamas (fig. 4 G) *S. (Pt.) nemorale*
 - Branquias anales con lóbulos provistos de 3-5 pares de divertículos secundarios; base del esclerito anal sin estructuras cuticulares en forma de escamas 27
- 27) Largo máximo 6,5 mm; branquias anales con 3 pares de divertículos secundarios *S. (Pt.) annulatum*
 Largo máximo 8,5-8,8 mm; branquias anales con 4-5 pares de divertículos secundarios *S. (Pt.) stelliferum*

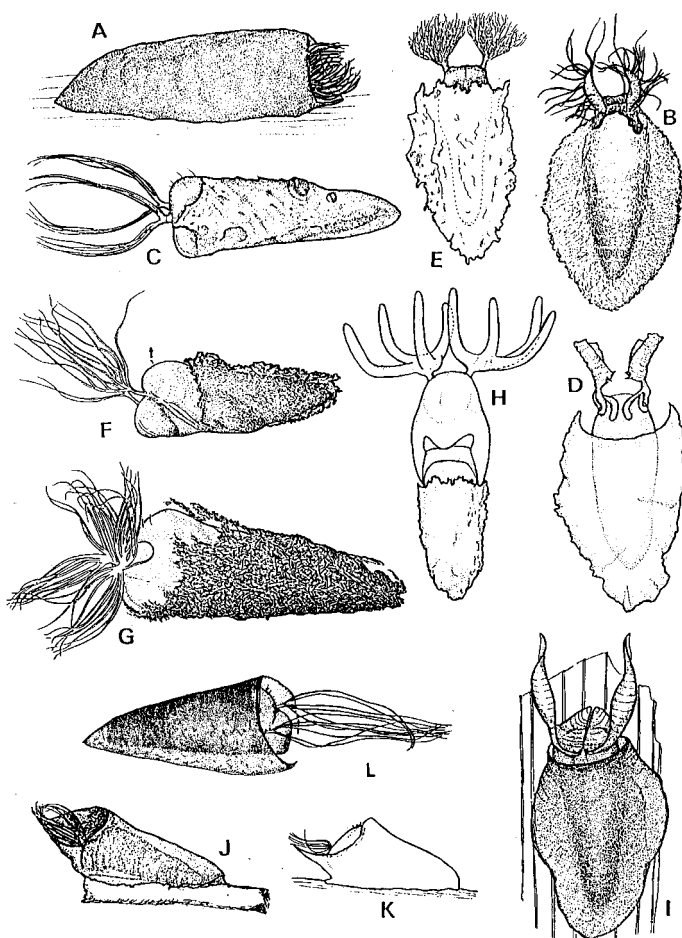


FIGURA 5. Pupa con capullo. A: *Cnesia dissimilis*; B: *Cnesiamima atroparva*; C: *Gigantodax antarcticum*; D: *Gigantodax dryadicaudicis*; E: *Gigantodax igniculus*; F: *Gigantodax minor*; G: *Gigantodax rufidulus*; H: *Gigantodax rufescens*; I: *Paraustrosimulium anthracinum*; J: *Simulium nemorale*; K: *Simulium annulatum*. L: *Simulium bonaerense*.

2. CLAVE DE PUPAS

- 1) Disco del tórax con cinco fuertes espinas simples de cada lado (fig. 8 A); espolones terminales del abdomen robustos (fig. 8 E-F); setas de los segmentos VIII-IX frecuentemente bien curvados (fig. 8 E-F); capullo generalmente de tejido no compacto (fig. 5 A-I) Tribu Prosimuliini 2
 - Disco del tórax con número desde 20 a más de 200 tricomas (fig. 7 D-E); espolones terminales del abdomen poco desarrollados; setas de los segmentos VIII-IX no curvados; capullo bien compacto y en forma de zueco o chinela (fig. 5 J-L) Tribu Simuliini *Simulium* 18
- 2) Espolones terminales del abdomen cortos y puntiagudos (fig. 8 F); branquias compactas, septadas, no filiformes (fig. 5 B, I) 3
 - Espolones terminales del abdomen alargados (fig. 8 E); branquias generalmente filiformes y no septadas (fig. 5 A, C-H) 4
- 3) Branquias lameladas, glabras (fig. 5 I) *Paraustrosimulium*
 *P. anthracinum*
 - Branquias en forma de cigarro y con numerosos filamentos respiratorios (fig. 5 B)
 *Cnesiamima*
 *C. atroparva*
- 4) Capullo generalmente no cubriendo la base de las branquias (fig. 5 C-G); tergitos VIII-IX del abdomen con peines de espinas; segmentos distales sin tricomas en forma de gancho (fig. 7 G)
 *Gigantodax* ...7

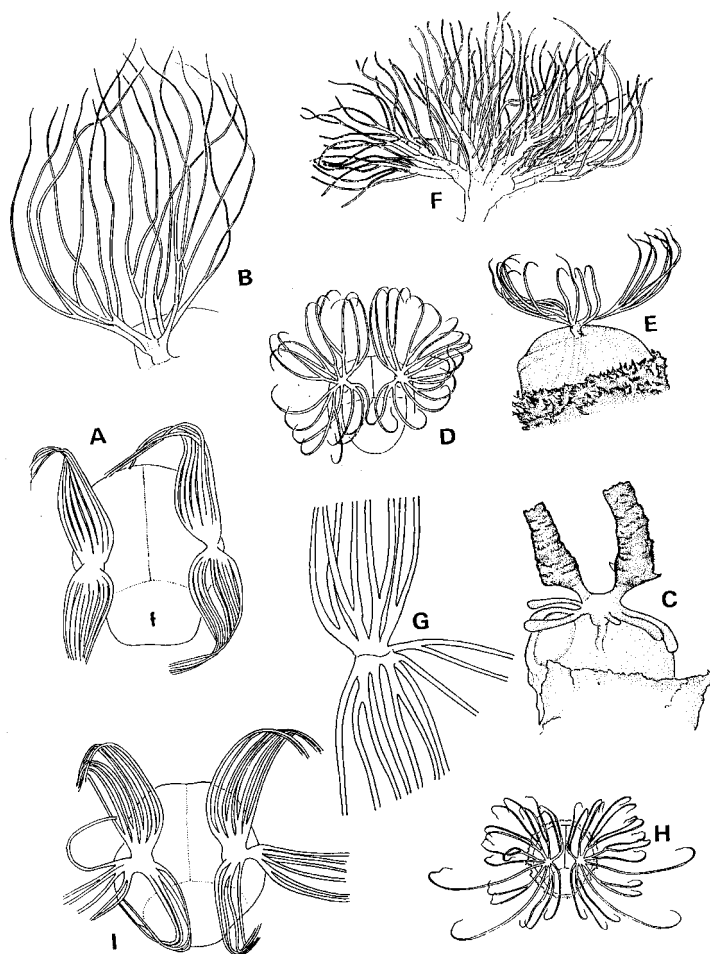


FIGURA 6. Branquias de pupa. A: *Gigantodax antarcticus*, vista frontal (f: frontoclipeo); B: *Gigantodax dryadicaudicis*, vista lateral; D-E: *Gigantodax fulvescens*, vista frontal y lateral respectivamente; F: *Gigantodax igniculus*, vista lateral; G: *Gigantodax rufidulus*, porción basal en vista frontal; H: *Gigantodax shannoni*, vista frontal; I: *Gigantodax trifidus*, vista frontal.

- Capullo cubriendo la base de las branquias (fig. 5 A); tergitos VIII-IX del abdomen sin peines de espinas; segmentos distales con tricomas en forma de ganchos (fig. 8 E) *Cnesia* 5

5) Cabeza y tórax con numerosos tubérculos, presentando los del torax generalmente ordenados en círculos *C. ornata*
 - Cabeza y tórax sin tubérculos 6

6) Longitud cefalopterotecal aproximadamente 2,5 mm *C. dissimilis*
 - Longitud cefalopterotecal aproximadamente 2,0 mm *C. pusilla*

7) Branquia compuesta de un pedúnculo esférico cubierto con numerosos filamentos respiratorios *G. carmenae*
 - Branquia diferente a la anterior 8

8) Branquias con 90-120 filamentos respiratorios (fig. 5 E; 6 F) *G. igniculus*
 - Branquias con 4-18 ramas libres o parcialmente fusionadas, filamentos respiratorios si están presentes en número no mayor de 18 (fig. 5 C, D, F- H; 6 A-E, G-I) 9

9) Branquias compuestas cada una de los dos troncos oscuros dirigidos hacia delante subcilíndricos, las ramas de mayor diámetro apicalmente truncadas y 6 ramas subverticales tubulares, membranosas de menor diámetro (fig. 5 D, 6 C) *G. dryadicaudicis*
 - Branquias con ramas aproximadamente iguales, tubulares o filiformes 10

10) Branquias con 4 ramas tubulares (fig. 5 H) *G. rufescens*
 - Todas las ramas branquiales son filiformes o por lo menos largas y delgadas, y su porción distal se extiende en una estructura angosta y elongada (fig. 5 C, F-G; 6 A, B, D,E, G-I) 11

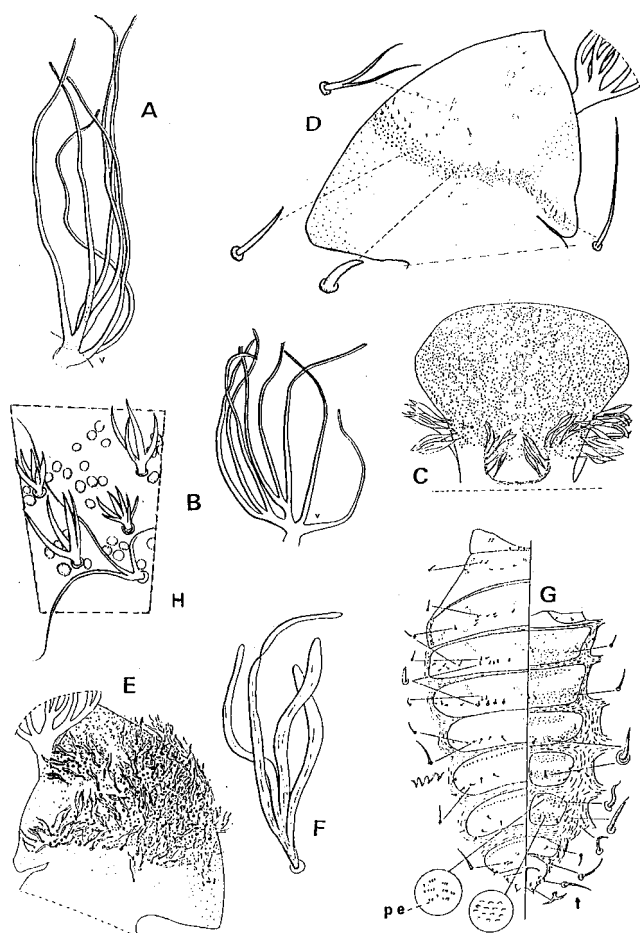


FIGURA 7. Pupa. A: branquias de *Simulium annulatum*; B: branquias de *Simulium simile*; C: frontoclipeo con tubérculos y tricomas de *Simulium simile*; D: porción anterior del tórax mostrando disposición de tricomas de *Simulium nemorale*; E: porción anterior del tórax con tricomas de *Simulium simile*; F: tricoma en detalle de *Simulium simile*; G: esquema de quetotaxia de abdomen de *Gigantodax igniculus* (pe: peines de espinas); H: tricomas de *Simulium stelliferum*.

- 11) Branquias con 11 ramas (fig- 5 F) 12
- Branquias con 18 ramas (fig. 5 D,G; 6 A, B, D, E, G-l) 13

- 12) Branquias ordenadas en un ramo con pedúnculo; ramas primarias emergiendo de un tronco basal relativamente largo (fig. 5 F); cabeza y tórax con numerosos tubérculos *G. minor*
- Branquias con ramas primarias abiertas emergiendo muy próximas a la base, sin pedúnculo; cabeza y tórax con escasos tubérculos *G. araucanius*

- 13) Branquias con ramas dirigidas hacia delante, formando un grupo bastante compacto en forma de haz o abanico (fig- 6 B); si las ramas divergen en la base entonces no se divide diferenciándose un grupo ventral y dorsal *G. chilensis*
- Las ramas branquiales no forman un grupo compacto y las ramas branquiales divergen conspicuamente por lo menos cercanamente (fig. 5 C; 6 A, G, l); en muchos casos la porción basal está más o menos perpendicular al eje longitudinal del cuerpo de la pupa (fig. 6 H), y en algunos casos las ramas se dividen en grupo ventral y dorsal (fig. 5 C, G; 6 A, G, l) 14

- 14) Cada branquia con 16 ramas de longitud subigual y dos ramas (Nº 12 y 15) más largas (fig. 6 H); cabeza y tórax generalmente sin tubérculos *shannoni*
- Branquias con todas las ramas de aproximadamente la misma longitud; cabeza y tórax en casi todas las especies con pocos a muchos tubérculos 15

- 15) Ramas de cada branquia dispuestas en 2 ó 3 grupos bien diferenciados (fig. 5 C, G; 6 A, G, l), los grupos individuales tienden a converger cerca del ápice, en vista lateral 16
- Ramas de las branquias no dispuestas como las anteriores, o si se parecen los grupos individuales no convergen hacia el ápice en vista lateral 17

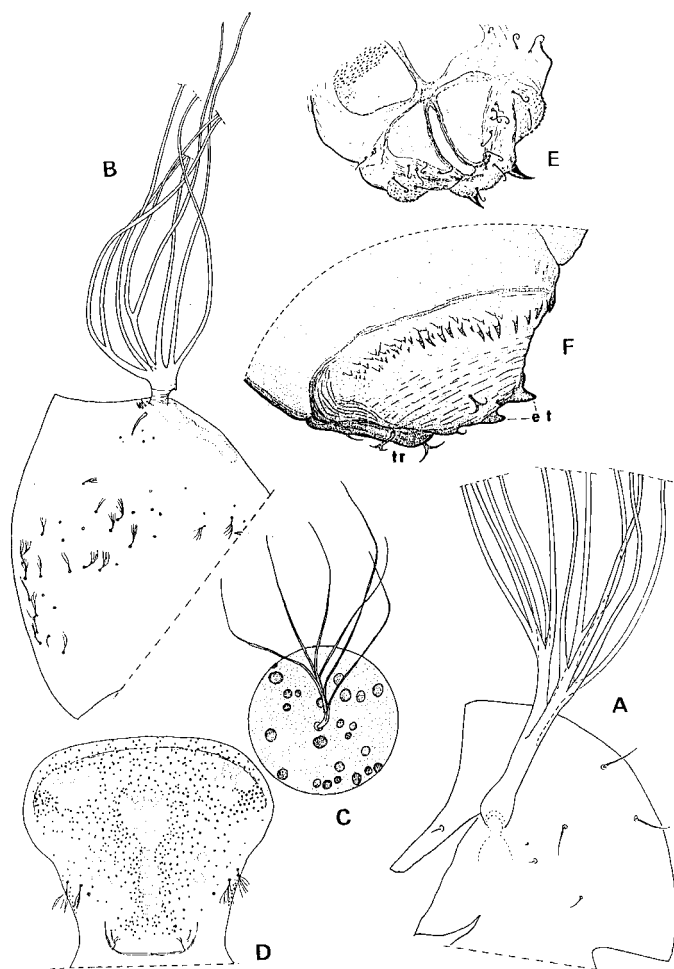


FIGURA 8. Pupa. A: porción anterior del tórax con disposición y tipo de tricomas de *Gigantodax minor*; B: porción anterior del tórax y tricomas de *Simulium limay*; C: detalle de un tricoma torácico; D: frontoclipeo con disposición de tubérculos y tricomas de *Simulium limay*; E: porción terminal del abdomen de *Cnesia dissimilis* mostrando espolones y tricomas; F: porción terminal del abdomen de *Paraustrosimulium anthracinum* mostrando espolones terminales (et) y tricoma (tr).

- 16) Ramas de cada branquia dispuestas en dos grupos (fig. 5 C; 6 A) *G. antarcticus*
 – Ramas de cada branquia dispuestas en tres grupos (fig. 6 I) *G. trifidus*
- 17) Ramas de cada branquia dispuestas en dos grupos sueltos, subparalelos dentro de cada grupo (fig. 5 G; 6 D, E, G) 18
 – Ramas de cada branquia no dispuestas en dos grupos, irradian de un centro común divergiendo 20
- 18) Ramas de las branquias casi perpendicular a la longitud del eje del cuerpo de la pupa, curvado hacia delante solamente en su posición apical (fig. 6 D, E); longitud del cuerpo 3,5 mm, longitud cefalopterotecal 2-6- 2,9 mm *G. fulvescens*
 – Ramas de las branquias solamente con una pequeña porción basal de las ramas perpendicular al eje longitudinal del cuerpo de la pupa, la mayor parte de la longitud total de las ramas dirigidas hacia delante (fig. 5 G; 6 G) 19
- 19) Tubérculos de cabeza y tórax numerosos, presentando el tórax aspecto granuloso, longitud del cuerpo 4,0 mm *G. femineus*
 – Tubérculos de cabeza y tórax escasos (fig. 5 G; 7 G); longitud del cuerpo 4,5 mm
 (en parte) *G. rufidulus*
- 20) Longitud del cuerpo 4,5-5,0 mm; longitud cefalopterotecal 3,0-3,6 mm 21
 – Longitud del cuerpo menor 4,0 mm; longitud cefalopterotecal 2,5-2,9 mm 22
- 21) Longitud cefalopterotecal 3,2-3,6 mm *G. brophyi*
 – Longitud cefalopterotecal 3,0-3,1 mm *G. rufidulus*

- 22) Ramas primarias de las branquias conspicuamente gruesas (algunos) *G. fulvescens*
 – Ramas primarias de las branquias no conspicuamente gruesas 23
- 23) Branquias negras (algunos) *G. rufidulus*
 – Branquias poco coloreadas de tono castaño grisáceo *G. marginalis*
- 24) Capullo en forma de chinela, abierto anteriormente (fig. 5 L); tricomas torácicos filamentosos en número de 5-6 pares de cada lado 25
 – Capullo en forma de zueco, cerrado anteriormente (figs. 5 J, K); tricomas de forma variada y en número de 10 a 150 *S. (Pternaspatha)* 27
- 25) Branquias con 8 ramas; tricomas con 4-9 ramas *S. (Ectemnaspis) wolffhuegeli*
 – Branquias con 6 ramas; tricomas bifidos *S. (Psaroniocompsa)* 26
- 26) Ramas primarias y secundarias muy cortas presentando los filamentos branquiales como naciendo próximos a la base y dispuestos relativamente abiertos (fig. 5 L) *S. (Ps.) bonaerense*
 – Ramas primaria dorsal relativamente larga y ramificación secundaria también alejada, disponiéndose los filamentos branquiales relativamente juntos *S. (Ps.) jujuyense*
- 27) Filamentos respiratorios en número de 6 (fig. 7 A) 28
 – Filamentos respiratorios en número de 8 (fig. 7 B) 29
- 28) Tricomas del tórax filiformes simples en número de alrededor de 150 de cada lado
 *S. (Pt.) annulatum*
 – Tricomas del tórax en forma de estrella con 3-6 ramas (fig. 7 H), en número de alrededor de 210 de cada lado (fig. 7 I) *S. stelliferum*
- 29) Tricomas de la cabeza y tórax muy cortos, escasos ramificados, la mayoría simples o filiformes o en forma de espina; los del tórax concentrados en una hilera transversal en la base de la porción expuesta (fig. 7 D) *S. (Pt.) nemorale*
 – Tricomas de la cabeza y tórax largos, ordenados en forma diferente que en el dilema anterior.....30
- 30) Tricomas de la cabeza y tórax aplastados en forma de cinta (fig. 7 F); frontoclípeo con alrededor de 16 tricomas de cada lado y tórax con una media de 140 (fig. 7 C, E) *S. (Pt.) simile*
 – Tricomas de la cabeza y tórax filiformes (fig. 8 C); frontoclípeo y tórax con número variable de tricomas 31
- 31) Porción expuesta del tórax sin tubérculos o reducidos al área del borde de la apertura del capullo 32
 – Porción expuesta del tórax con numerosos tubérculos 33
- 32) Tórax con 70-90 tricomas de cada lado con 2-3 ramas *S. (Pt.) caprii*
 – Tórax con 8-20 tricomas de cada lado con 1-4 ramas *S. (Pt.) nigristrigatum*
 *+ walterwittmeri*
- 33) Tricomas del tórax ausentes en la porción anterior del disco y en número de 20-55 (fig- 8 B); frontoclípeo del macho con tubérculos solo en la base *S. (Pt.) limay*
 – Tricomas del tórax cubriendo todo el disco; frontoclípeo del macho con tubérculos sobre toda la superficie 34
- 34) Tricomas del tórax en número de 160-220; longitud de los tricomas 0,24-0,33 mm; número de tricomas frontales 5-15 *S. (Pt.) diamantinum*
 – Tricomas del tórax en número de 60-80; longitud de los tricomas 0,08-0,18 mm; número de tricomas frontales 3-6 35
- 35) Capullo con borde anterior bajo; longitud máxima de capullo en la base 1,2-1,6 mm; longitud máxima de las branquias 1,2-1,6 mm *S. (Pt.) pichi*
 – Capullo con borde anterior elevado; longitud máxima de capullo en la base 2,0-2,4 mm; longitud máxima de las branquias 2,0-2,4 mm..... *S. (Pt.) deagostinii*

3. DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT DE LAS ESPECIES

Cnesia dissimilis (Edwards), 1931

Distribución: ARGENTINA: Chubut, Río Negro y Neuquén. CHILE: Magallanes, Chiloé, Llanquihue, Osorno, Valdivia, Cautín, Malleco, Bio Bio, Ñuble, Linares, Talca, Curicó, O'Higgins, Santiago, Valparaíso.

Habitat: Arroyos o ríos con gran caudal, fuerte corriente y aguas cristalinas. Larvas y pupas sobre hojas, raíces y ramas de árboles y caña colihue (*Chusquea culeou*).

Cnesia ornata Wygodzinsky y Coscarón, 1973

Distribución: ARGENTINA: Río Negro

Habitat: Pequeños arroyos con gran corriente, en caña y hojas de *Chusquea culeou* (Graminea, Bambuseae).

Cnesia pusilla Wygodzinsky y Coscarón, 1973

Distribución: ARGENTINA: Río Negro y Neuquén.

Habitat: Larvas y pupas en piedras de pequeños ríos o arroyos con caudal regular y una profundidad de alrededor de los 50 cm.

Cnesiamima atroparva (Edwards), 1931

Distribución: ARGENTINA: Tierra del Fuego, Río Negro y Neuquén. CHILE: Magallanes, Llanquihue y Curicó.

Habitat: Estados inmaduros sobre piedras, hojas y ramas en arroyos con poco caudal y baja velocidad.

Gigantodax antarcticus (Edwards), 1931

Distribución: ARGENTINA: Tierra del Fuego, Santa Cruz, Chubut, Río Negro y Neuquén. CHILE: Magallanes.

Habitat: Los estadios acuáticos de esta especie generalmente se encuentran en cursos de agua muy pequeños y lentos, sobre piedras u hojas de plantas acuáticas. Las pupas frecuentemente cubiertas con granos de arena lo que los hace muy difíciles de detectar.

Gigantodax araucanius (Edwards), 1931

Distribución: ARGENTINA: Tierra del Fuego y Río Negro. CHILE: Magallanes, Aysén, Chiloé, Llanquihue, Osorno.

Habitat: Pequeños arroyos con bajo caudal, adheridas a piedras y plantas acuáticas. Generalmente se encuentran asociadas a *G. minor*, *G. marginalis* y *G. fulvescens*.

Gigantodax brophyi (Edwards), 1931

Distribución: ARGENTINA: Tierra del Fuego, Santa Cruz, Chubut, Río Negro, Neuquén. CHILE: Magallanes, Payne, Aysén.

Habitat: Pequeños arroyos generalmente con gran velocidad.

Gigantodax carmenae Wygodzinsky y Coscarón, 1989

Distribución: ARGENTINA: Río Negro.

Habitat: Larvas y pupas fueron colectadas en arroyos fríos, pequeños y con gran caudal, restringidos a 1400 m de altura.

Gigantodax chilensis (Philippi), 1865

Distribución: ARGENTINA: Tierra del Fuego, Chubut, Río Negro y Neuquén. CHILE: Magallanes, Chiloé, Aysen, Llanquihue, Cautín, Malleco, Bio Bio, Concepción, Ñuble, Maule, Curicó, Santiago, Coquimbo.

Habitat: Los estados inmaduros son encontrados adheridos a hojas y piedras en arroyos pequeños o chorrillos de escasa corriente.

Gigantodax dryadicaudicis Wygodzinsky y Coscarón, 1989

Distribución: ARGENTINA: Neuquén. CHILE: Talca.

Habitat: Arroyos con gran caudal y fuerte corriente, ubicados sobre hojas de plantas acuáticas y piedras.

Gigantodax femineus (Edwards), 1931

Distribución: ARGENTINA: Río Negro.

Habitat: En cursos de agua fríos y pequeños, adheridas a piedras.

Gigantodax fulvescens (Blanchard), 1852

Distribución: ARGENTINA: Chubut, Río Negro y Neuquén. CHILE: Chiloé, Llanquihue, Valdivia, Cautín, Malleco, Concepción, Linares, Talca, Curicó, O'Higgins, Santiago, Valparaíso, Coquimbo.

Habitat: Pequeños arroyos, con aguas cristalinas y frías, adheridas a piedras, hojas o ramas de árboles. En verano (Diciembre/ Marzo) generalmente asociados a *G. marginalis* y *G. chilensis*.

Gigantodax igniculus Coscarón y Wygodzinsky, 1962

Distribución: ARGENTINA: Tierra del Fuego, Santa Cruz, Río Negro y Neuquén. CHILE: Magallanes, Aysen, Malleco, Ñuble, Maule, Curicó.

Habitat: Esta especie vive en habitats semejante al de *G. brophyi*. Mientras que en Ushuaia (Tierra del Fuego) se cría a nivel del mar en San Carlos de Bariloche (Río Negro) y en San Martín de los Andes (Neuquén) aparece entre los 1600 y 1800 m de altitud.

Gigantodax marginalis (Edwards), 1931

Distribución: ARGENTINA: Chubut, Río Negro y Neuquén. CHILE: Llanquihue, Osorno, Valdivia, Cautín, Malleco, Bio Bio, Concepción, Ñuble, Talca, Curicó, Santiago, Valparaíso.

Habitat: Esta especie se cría en pequeños arroyos o chorillos sobre hojas, piedras u otros sustratos. Es muy abundante en el norte de los andes patagónicos y Chile Central durante el verano (Diciem-

bre/Marzo). Generalmente en cursos de agua con temperatura relativamente alta.

Gigantodax minor Wygodzinsky y Coscarón, 1989
Distribución: ARGENTINA: Río Negro (San Carlos de Bariloche) y Neuquén. CHILE: Chiloé, Aysen, Valdivia, Malleco, Bio Bio, Talca, Ñuble, Linares, Curicó, O'Higgins, Santiago, Aconcagua, Coquimbo.
Habitat: Cursos de agua con poco a mucho caudal

Gigantodax rufescens (Edwards), 1931
Distribución: ARGENTINA: Tierra del Fuego, Río Negro y Neuquén. CHILE: Malleco, Bio Bio, Talca, O'Higgins, Aconcagua.
Habitat: Arroyos con regular caudal a gran y baja temperatura, en áreas frías como en la zona de elevadas altitudes que superan los 1300 m.s.n.m. en Río Negro y Neuquén o en el Sur al nivel del mar cerca Ushuaia.

Gigantodax rufidulus Wygodzinsky y Coscarón, 1989
Distribución: ARGENTINA: Tierra del Fuego, Santa Cruz, Chubut, Río Negro y Neuquén. CHILE: Magallanes.
Habitat: arroyos caudalosos y con fuerte corriente.

Gigantodax shannoni (Edwards), 1931
Distribución: ARGENTINA: Río Negro y Neuquén. CHILE: Llanquihue, Malleco, Talca, Ñuble, Curicó, Santiago.
Habitat: arroyos pequeños de regular corriente.

Gigantodax trifidus Wygodzinsky y Coscarón, 1989
Distribución: ARGENTINA: Río Negro, Neuquén y Mendoza. CHILE: Santiago.
Habitat: Arroyuelos con mucha corriente. Frecuentemente encontrada simpátricamente con *G. antarcticus*.

Paraustrosimulium anthracinum (Bigot), 1888
Distribución: ARGENTINA: Tierra del Fuego, Río Negro, Neuquén. CHILE: Magallanes, Aysen, Chiloé, Llanquihue, Osorno, Valdivia y Malleco.
Habitat: Desde arroyuelos con fuerte corriente hasta pequeños ríos con regular corriente.

Simulium (Ectemnaspis) wolffhuegeli (Enderlein) 1922
Distribución: ARGENTINA: Río Negro, Neuquén
Habitat: Se crían en arroyos, canales artificiales de río o ríos de pequeño caudal, en aguas no necesariamente cristalinas y temperaturas que pueden alcanzar hasta 25° C, con buena corriente, generalmente sobre hojas, ramas o raíces.

Simulium (Psaroniocompsa) bonaerense Coscarón y Wygodzinsky, 1984
Distribución: ARGENTINA: Río Negro y Neuquén.
Habitat: Convive en los mismos cursos de agua que

S. (Ect.) wolffhuegeli, predominando en aguas de pH mas bajo y mayor salinidad.

Simulium (Psaroniocompsa) jujuyense (Paterson y Shannon) 1927
Distribución: ARGENTINA: Río Negro, Neuquén.
Habitat: Se crían en cursos de agua naturales como ríos y arroyos de poco caudal, como así también en cursos artificiales como canales y desagües de riego, con buena corriente, generalmente sobre, hojas, ramas o raíces.

Simulium (Pternaspatha) annulatum Philippi, 1865
Distribución: ARGENTINA: Chubut, Río Negro y Neuquén. CHILE: Llanquihue, Osorno, Valdivia, Cautín, Malleco, Bio Bio, Concepción, Linares, Colchagua, Santiago.
Habitat: ríos con gran caudal y aguas cristalinas y torrentosas; las larvas y pupas se adhieren a hojas y ramas de los árboles.

Simulium (Pternaspatha) caprii Wygodzinsky y Coscarón, 1967
Distribución: ARGENTINA: Chubut.
Habitat: Estados inmaduros adheridos a tallos de hidrófitas, ramas de árboles y piedras, en arroyos con caudal regular. Asociado a *Paraustrosimulium anthracinum* y *Gigantodax* spp.

Simulium (Pternaspatha) deagostinii Coscarón y Wygodzinsky, 1962
Distribución: ARGENTINA: Tierra del Fuego, Chubut.
Habitat: Pequeños ríos, adheridos a ramas de árboles y piedras.

Simulium (Pternaspatha) limay Wygodzinsky, 1958
Distribución: ARGENTINA: Río Negro y Neuquén.
Habitat: Ríos o grandes arroyos con gran caudal, aguas limpidas, adheridas a ramas de árboles o de caña (*Chusquea culeou*)

Simulium (Pternaspatha) nemorale (Edwards), 1931
Distribución: ARGENTINA: Tierra del Fuego, Chubut, Río Negro y Neuquén. CHILE: Aysen.
Habitat: Río con gran caudal, fuerte corriente y aguas cristalinas, adheridas a ramas de árboles o de caña colihue (*Chusquea culeou*)

Simulium (Pternaspatha) pichi Wygodzinsky y Coscarón, 1967
Distribución: ARGENTINA: Santa Cruz, Chubut.
Habitat: Se adhieren a ramas de plantas acuáticas en cursos de agua de regular caudal, aguas cristalinas y fuerte corriente.

Simulium (Pternaspatha) simile Silva Figueroa, 1917
Distribución: ARGENTINA: Río Negro y Neuquén. CHILE: Bio Bio, Curico, Santiago y Coquimbo.

Habitat: Grandes arroyos o ríos con gran caudal, adheridas a hojas o ramas de árboles.

Simulium (Pternaspatha) walterwittmeri Wygodzinsky, 1958

Distribución: ARGENTINA: Neuquén.

Habitat: Igual al de *Simulium (P.) limay*

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BIGOT, E. 1888. Diptères. *En: Mission Scientifique du Cap Horn 1882-1883*. Paris, Gauthier Villars et Fils. 6, zool., 45 pp.4 pl.
- BLANCHARD, E. 1852. Diptera. *En: Gay, C. (ed.), Historia Física y Política de Chile*, Zool. 7: 353.
- COSCARÓN ARIAS, C. L. 1989. "Estudios citotaxonómicos y bioecológicos de Simuliidae (Diptera, Insecta) de Argentina". Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. 293 pp.
- COSCARÓN ARIAS, C. L. 1994. Los simúlidos (jejenes) del Valle Medio del Río Negro y su control. *Pest Report*, Diciembre: 21-25.
- COSCARÓN ARIAS, C. L. 1996. Jejenes (Simuliidae, Diptera). Publicación para el "Curso de formación de Operadores de Planes de control Integrado de Simúlidos". Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional del Comahue, FUNYDER
- COSCARÓN ARIAS, C. L. 1998. Cap.: Jejenes (Simuliidae, Diptera). *En: Control epidemiológico de vectores*. Ed. Hoeschst Shering Agr. Evo. 53-55 pp.
- COSCARÓN ARIAS, C. L. Los Simúlidos y su Control en el Valle del río Negro y Neuquén. *Rev. Soc. Entomol. Arg.* (en prensa).
- COSCARÓN ARIAS, C. L. Susceptibilidad de *Simulium (Psaroniocompsa) bonaerense* (Diptera: Simuliidae) con *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* en laboratorio. *Rev. Arg. Prot. Amb.* (en prensa).
- COSCARÓN ARIAS, C. L.. "Black Fly (Diptera: Insecta) Population Dynamic From The Lanin National Park (Argentina)". *Journal of Environmental Science Health. Special Issue: pesticides*. (en prensa).
- COSCARÓN ARIAS, C. L. y S. BRAMARDI. 1996. "Determinación del número de estadios larvales de tres especies de Simúlidos (Diptera) del Parque Nacional Lanin". *Rev. Soc. Entom. Argentina*. 55 (1-4): 95-105.
- COSCARÓN, S. 1971. Claves para identificación de las especies de simúlidos del género *Gigantodax* (Insecta, Diptera, Simuliidae) en la Argentina y sus distribución geográfica. *Analecta Veter.* 3(1-3): 83-90
- COSCARÓN, S. 1981. Simuliidae (Insecta, Diptera). *En: Ringuelet, R.A. (dir.), Fauna de Agua Dulce de la República Argentina*, FECIC, Buenos Aires, 38, fasc. 1, 7-106 pp.
- COSCARÓN, S. 1983 a. Notas sobre simúlidos neotropicales. XII. Las especies de *Simulium* "grupo amazonicum" de Argentina, Sur de Brasil y Paraguay (Simuliidae, Diptera). *Rev. Soc. Ent. Arg.* 42 (1-4): 89-99.
- COSCARÓN, S. 1983 b. Revisión del subgénero *Simulium (Ectemnaspis)* Enderlein (Simuliidae, Diptera, Insecta) XIII. *Rev. Soc. Ent. Arg.* 43: 283-325
- COSCARÓN, S. 1985. Sobre la larva *Cnesiamima atroparva* (Edwards) y su significado para interpretar las relaciones filogenéticas de los simúlidos notogeicos. *Bol. Soc. Biol. Concepción Chile* 56: 67-70.
- COSCARÓN, S. 1991. Simuliidae (Insecta, Diptera) *En: Agei-*
- tos de Castellanos, Z. A. (dir.) *Fauna de Agua Dulce de la República Argentina*, FECIC, Buenos Aires, 38, fasc. 2: 1-304 pp.
- COSCARÓN, S. & C. L. COSCARÓN ARIAS. 1996 a. Análisis cladístico de *Simulium (Pternaspatha)* Enderlein (Simuliidae, Diptera). *Acta Entomol. Chil.* 20: 71-82.
- COSCARÓN, S. & C. L. COSCARÓN ARIAS. 1996 b. On *Simulium (Pternaspatha)*, wiht description of a new species (Diptera, Simuliidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 91(6): 703-710.
- COSCARÓN, S. & P. WYGODZINSKY. 1962. Simuliidae (Diptera-Insecta) de Tierra del Fuego, Patagonia e Islas Juan Fernández. *Acta Zool. Lill.* 18: 281-333.
- COSCARÓN, S. & P. WYGODZINSKY. 1972. Taxonomy and distribution of the black fly Subgenus *Simulium (Pternaspatha)* Enderlein (Simuliidae, Diptera, Insecta). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 147 (4): 201-340.
- COSCARÓN, S. & P. WYGODZINSKY. 1984. Notas sobre simúlidos neotropicales VII Sobre los subgéneros *Simulium (Psaroniocompsa)* Enderlein. y *Simulium (Inaequalium)* nov. *Arquivos de Zool, Sao Paulo* 31 (2): 37-103.
- EDWARDS, F. M. 1931. *Simuliidae, Diptera of Patagonia and South Chile*. In British Museum (Nat. Hist.). 2(4): 21-154.
- ENDERLEIN, G. 1930. Der heutige Stand der Klassifikation der Simuliiden. *Arch. Klassif. Phylogen. Ent.* 1:77-97.
- ENDERLEIN, G. 1934. Weiterer Ausbaus der Systems der Simuliiden (Diptera). *Deutsch. Ent. Zeitzchr.*: 273-292 (1933).
- PHILIPPI, R. A. 1865. Aufzählung der chilenischen Dipteren. *Verh. Zool. Bot. Ges. Wien* 15: 595-782.
- SILVA FIGUEROA, C. 1917. Dos nuevos simúlidos de Chile. *Bol. Mus. Nac. Chile* 10: 28-35.
- WYGODZINSKY, P. 1953. Sobre algunos simúlidos argentinos (Diptera). *An. Inst. Med. Regional, Univ. Nac. Tucumán* 3(3): 293-320.
- WYGODZINSKY, P. 1958. Notas y descripciones de "Simuliidae" patagónicas y andinos (Diptera). *Acta Zool. Lilloana* 16: 121-148.
- WYGODZINSKY, P. & S. COSCARÓN. 1962. On the relationship and zoogeographical significance of *Austrosimulium anthracinum* (Bigot), a blackfly from southern South America. *Pacific Insects* 4 (1): 235-244.
- WYGODZINSKY, P. & S. COSCARÓN. 1967. A review of *Simulium (Pternaspatha) Enderlein* (Simuliidae, Diptera). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 136 (2): 49-116.
- WYGODZINSKY, P. & S. COSCARÓN. 1973a. A review of the Mesoamerican and South American Black Flies of the Tribe Prosimuliini (Simuliinae, Simuliidae). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 151 (2): 131-199.
- WYGODZINSKY, P. & S. COSCARÓN. 1973b. Notes on South American Black-Flies of the Tribe Prosimuliini (Simuliinae, Simuliidae, Diptera). *Amer. Mus. Novitates* 2529: 1-9.
- WYGODZINSKY, P. & S. COSCARÓN. 1989. Revision of the black fly genus *Gigantodax* (Diptera, Simuliidae). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 189: 1-269.

Ampliación de la distribución de Simuliidae (Diptera) en la provincia de San Luis

ABSTRACT

Amplification of the distribution of Simuliidae (Diptera) in the province of San Luis. It is known the ecological and sanitary importance of this family, but the data for the province of San Luis is scarce. There are recognized at the moment three species: *Simulium wolffhuegeli* (Enderlein), *S. lahillei* (Paterson & Shannon) and *S. rubiginosum* (Enderlein). The objective of the present work is to enlarge the blackflies distribution of the river Quinto superior basin. The samplings were carried out in eleven sites, located in the rivers Grande and Trapiche, with a Surber net, in periods of high and low waters. Coscarón locates San Luis in the tropical group of the northwest and cuyana region. He and other authors mention for the cuyana region and Córdoba five species that have not been founded in the river up to now. While *S. rubiginosum* presents in the last province, it has not been registered in Mendoza, San Juan and Córdoba. The study lack in the remaining basins of the province, does not allow to confirm the distribution proposed by Coscarón *et al.* (1996).

INTRODUCCIÓN

Es bien conocida la importancia de los simúlidos en estudios genéticos por la existencia de morfoespecies, en estudios epidemiológicos por su carácter de insectos hematófagos transmisores de parásitos al hombre y animales domésticos, y en estudios ecológicos de ambientes lóticos por su importante papel como transformadores de materia orgánica y fuente de alimento para peces.

Durante décadas se estudiaron las taxocenosis de simúlidos para América del Sur (Coscarón *et al.* 1996) y para la Argentina (Coscarón, 1981; Coscarón *et al.* 1996), pero los estudios en la provincia de San Luis se reducen a un análisis de abundancia y distribución en los ríos Chorrillo, Potrero y sus afluentes (Gil *et al.* 1998).

El objetivo del presente estudio es ampliar la distribución de simúlidos de la provincia de San Luis, refiriéndonos en particular a la cuenca del río Quinto superior, para sumarla a los datos registrados por Gil *et al.* (1998) para la cuenca del Bebedero, donde se citan tres especies: *Simulium wolffhuegeli* (Enderlein), *S. lahillei* (Paterson & Shannon) y *S. rubiginosum* (Enderlein).

ÁREA DE ESTUDIO

La cuenca del río Quinto superior se ubica en la parte central norte de las Sierras de San Luis y abarca una superficie de 1700 km², posee una densa red de drenaje que se integra a nivel de base principal, el río Quinto. Entre los afluentes más importantes se encuentran los ríos Trapiche y Grande; este último se embalsa en la represa Esteban Agüero y desemboca,

GIL, MARÍA A.; GARELIS, PATRICIA A.
y VALLANIA, ELENA A.*

* Área de Zoología. Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, UNSL. Chacabuco y Pedernera, 5700. San Luis. Argentina.

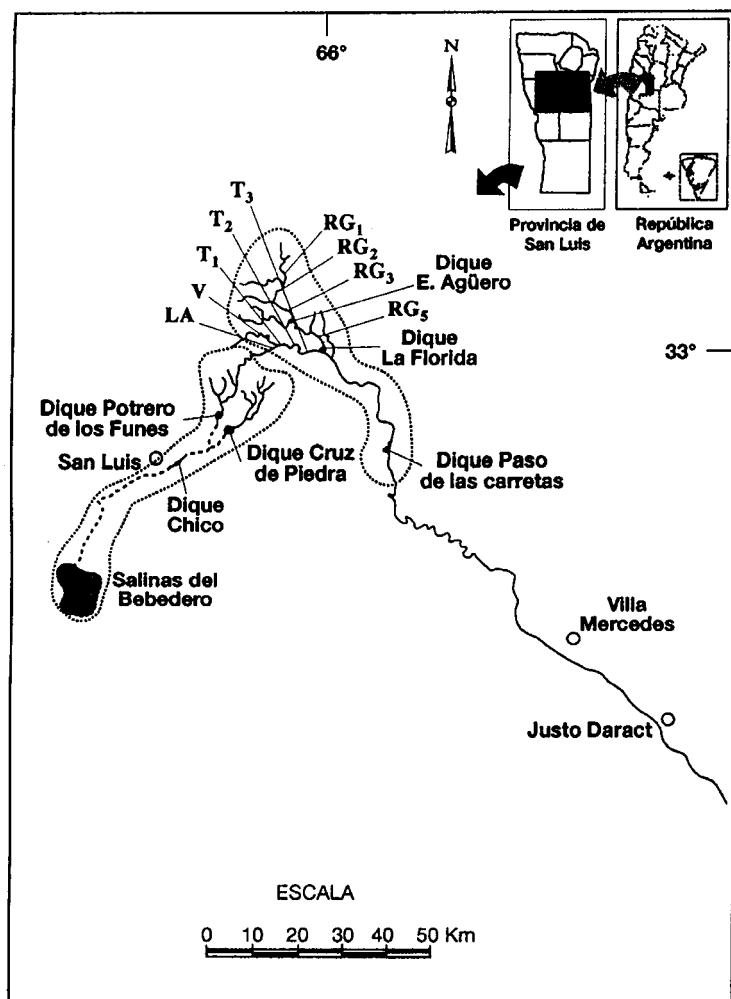


FIGURA 1: Cuencas del Bebedero y del río Quinto superior, ubicación de las estaciones de muestreo.

al igual que el primero en el embalse La Florida (Medina & Tripole 1998) (Fig. 1).

Las cuencas del río Quinto y del Bebedero se encuentran comprendidas dentro de la formación vegetal denominada pastizales y bosques serranos, variando la vegetación de acuerdo a la altitud y humedad disponible. Entre los 850 y los 1300 msnm predominan las especies arbóreas y arbustivas en el estrato superior y las gramíneas en el inferior. En elevaciones superiores, dominan las estepas o las pampas graminosas; la presencia de especies leñosas es insignificante (Anderson *et al.* 1970).

MATERIAL Y MÉTODOS

Los muestreos se realizaron en los meses de aguas altas y bajas en los ríos Trapiche (1994) y Grande (1997). Las estaciones de muestreo se seleccionaron teniendo en cuenta las distintas altitudes, las características hidrogeomórficas y su accesibilidad. En el río Grande se establecieron seis estaciones de muestreo: río Grande 1 (RG1), río Grande 2 (RG2), río Grande 3 (RG3), río Grande 4 (RG4), arroyo Los Manantiales (LM) y río Grande 5 (RC5). Los muestreos en RG4

y LM se realizaron únicamente en el período de aguas altas, ya que luego quedaron cubiertas por el embalse. En el río Trapiche se ubicaron cinco estaciones: arroyo Las Aguilas (LA), arroyo Virorco (V), Trapiche 1 (T1), Trapiche 2 (T2) y Trapiche 3 (T3).

En cada punto de muestreo se procedió a completar una planilla con los datos tipológicos del ambiente. Las muestras se colectaron con red Surber de 300 mm de malla y 0,09 m² de superficie; se fijaron con formol al 4% y se conservaron en alcohol al 70%. En el laboratorio se procedió al lavado y separación a mano de los organismos bajo lupa estereoscópica. El montaje de los ejemplares se realizó con la técnica de Coscarón (1981) empleando larvas del sexto estadio. La determinación sistemática se llevó a cabo empleando las claves de Coscarón (1991). El material estudiado se encuentra en la colección de macroinvertebrados bentónicos del Área de Zoología de la Universidad Nacional de San Luis.

RESULTADOS

Las especies encontradas fueron *Simulium wolffhuegeli* y *S. rubiginosum* (Tabla I).

TABLA I. Densidad media (ind. m⁻²) de las especies de simúlidos encontradas en los ríos Grande y Trapiche, en cada estación de muestreo.

Estaciones de muestreo	Especies	
	<i>Simulium woffhuegeli</i>	<i>Simulium rubiginosum</i>
Río Grande		
RG1	0	0
RG2	55,5	0
RG3	0	0
RG4	86,5	138,5
LM	117	0
RG5	0	0
Río Trapiche		
LA	240,5	0
V	2.487	69,5
T1	993	65
T2	126,5	0
T3	973	0

CONCLUSIONES

Coscarón *et al.* (1996) a partir de muestreos realizados en las provincias de San Juan, Mendoza y Córdoba, ubican a San Luis dentro del grupo tropical del noroeste compuesto por Yungas, y que se extiende por el área de Monte y región Cuyana, mostrando además una cierta relación con el área norte de Patagonia y parte de Pampas (Sierras bonaerenses). Estos autores consideran que en la distribución de los simúlidos intervienen tanto factores ecológicos del hábitat como otros relacionados con la paleobiogeografía.

Coscarón (1991) y Coscarón *et al.* (1996) citan para Córdoba cuatro especies de simúlidos; estos últimos autores reconocen además tres especies para San Juan y cinco para Mendoza; de las cuales *Simulium roranaei*, *S. jujuyense*, *S. barbatipes*, *S. simile* y *S. annulatum*, aún no se han registrado en nuestra provincia; mientras que *S. rubiginosum* existente en San Luis no se ha encontrado en San Juan, Mendoza y Córdoba.

La taxocenosis encontrada hasta el momento muestra diferencias con la de las provincias vecinas. La falta de estudios en las restantes cuencas de San Luis no permiten confirmar la distribución propuesta por Coscarón *et al.* (1996)

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen al Sr. Jorge Lasco por la confección de la cartografía.

El presente trabajo fue subsidiado parcialmente por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de San Luis.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ANDERSON, D., J. DEL AGUILAR & A. BERNANDON. 1970. Las formaciones vegetales en la provincia de San Luis. *Rev. de Invest. Agrop., San Luis* 7 (8): 150-192.
- CECI, J. & M. CRUZ CORONADO 1981. Geología de la provincia de San Luis. *Proc. VIII Cong. Geol. Arg. Rel.* pp 301-322.
- COSCARÓN, S. 1981. Insecta Diptera Simuliidae. Fascículo 1. Fauna de agua dulce de la República Argentina. FE- QIC, Buenos Aires.
- COSCARÓN, S. 1991. Insecta Diptera Simuliidae. *En: Z.A. de Castellanos. Fauna de agua dulce de la República Argentina* 38, fasc. 2: 304 pp.
- COSCARÓN, S., R. LOPEZ DE CERQUEIRA, T. T. S. SCHUMAKER & V. L. S. FILHO. 1992. Nuevos datos sobre distribución de Simuliidae de Brasil y descripción de *Simulium (coscaroniellum) cerradense* sp. N. (Diptera, Simuliidae). *Revta. bras. Ent.* 36(1): 111-119.
- COSCARÓN, S., R. SARANDÓN, C. L. COSCARÓN-ARIAS & E. DRAGO. 1996. Análisis de factores ambientales que influyen en la distribución de los Simuliidae (Diptera: Insecta) en el cono austral de América del Sur. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 20(78): 549-573.
- GIL, M. A., E. A. VALLANIA & M. de C. CORIGLIANO. 1998. Abundancia y distribución de simuliidae (Diptera) en arroyos de las sierras de San Luis, Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 57 (1-4): 33-38
- MEDINA, A. I. & E. S. TRIPOLE. 1998. Biodiversidad de invertebrados bentónicos en ambientes lóticos de zonas áridas y semiáridas. En *Bentos Regional Argentino Las comunidades lóticas indicadoras*. Ediciones Científicas Americanas. La Plata.

Los *Culicoides* de la Argentina: Clave de especies y nuevos registros (Diptera: ceratopogonidae)

RESUMEN

Se presenta una clave para el reconocimiento de las 35 especies que hasta el presente se conocen para la Argentina, además de *C. bambusicola* Lutz que se cita por primera vez para el país, y de *C. gabaldoni* Ortiz, *C. ignacioi* Forratini y *C. uruguayensis* Ronderos, las cuales se conocen para Paraguay y Uruguay, en sitios limítrofes con la Argentina. Además se brindan nuevas localidades de la Argentina para *C. chacoensis* Spinelli & Wirth, *C. guttatus* (Coquillett), *C. lacustris* Ronderos, *C. pampaensis* Spinelli & Wirth, *C. paraensis* (Goeldi), *C. patagoniensis* Ronderos & Spinelli y *C. saltaensis* Spinelli & Wirth.

Palabras clave: *Culicoides*, clave, Argentina, nuevos registros.

ABSTRACT

***Culicoides* of Argentina: key and new records (Diptera: Ceratopogonidae).** A key is presented for the recognition of the adults of the 35 hitherto species of *Culicoides* recorded from Argentina, plus *C. bambusicola* Lutz which is first mentioned for the country, and *C. gabaldoni* Ortiz, *C. ignacioi* Forattini and *C. uruguayensis* Ronderos which are known to occur in bordering sites of Paraguay and Uruguay. Besides, *C. chacoensis* Spinelli & Wirth, *C. guttatus* (Coquillett), *C. lacustris* Ronderos, *C. pampaensis* Spinelli & Wirth, *C. paraensis* (Goeldi), *C. patagoniensis* Ronderos & Spinelli and *C. saltaensis* Spinelli & Wirth are mentioned from several argentinean new localities.

Keywords: *Culicoides*, key, Argentina, new records.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento taxonómico y distribucional del género *Culicoides* Latreille en la región Neotropical fue compendiado por Wirth *et al.* (1988), quienes mencionaron 246 especies. Con posterioridad a esa publicación, la descripción de 17 especies y el hallazgo de taxa de distribución primariamente neártica que alcanzaban la Neotrópica, elevó el número antes citado a 271 para esta última región (Borkent & Spinelli, 2000).

Spinelli (1998) listó 34 especies para la Argentina, con la omisión inadvertida de *C. venezuelensis* Ortiz & Mirsa. Hasta el presente se carece de un trabajo de conjunto que contemple la totalidad de las especies que habitan en el país, disponiéndose sólo de claves regionales, en particular las que hacen referencia a las áreas de influencia de las represas de Salto Grande (Spinelli & Ronderos, 1991) y de Yacyretá (Ronderos & Spinelli, 1998).

El objetivo de este trabajo es el de realizar un aporte tendiente a suplir la carencia antes señalada, ofreciendo una clave para la identificación de las especies conocidas para la Argentina, a la que se agregan *C. uruguayensis* Ronderos, *C. gabaldoni* Ortiz y

RONDEROS, MARÍA*
y SPINELLI, GUSTAVO*

* Departamento Científico de Entomología,
Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n,
1900 La Plata, Argentina.

C. ignacoi Forattini (la primera por haber sido hallada en el Uruguay en un sitio limítrofe con la Argentina, las dos restantes en localidades limítrofes del Paraguay), además de *C. bambusicola* Lutz, cuyo reciente hallazgo en la provincia de Misiones se informa aquí como su primer registro para la Argentina. Además, se proveen nuevos registros de 7 especies previamente conocidas para el país.

Comentarios relativos a las especies de *Culicoides*, concernientes a la morfología de adultos, clasificación, hábitos y su rol como transmisores de agentes patógenos pueden ser hallados en Spinelli & Wirth (1993) y Spinelli (1998). Los ejemplares examinados se encuentran depositados en la colección del Departamento Científico de Entomología del Museo de La Plata, y se hallan montados en bálsamo de Canadá.

CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *CULICOIDES* DE LA ARGENTINA

- 1) Ala sin alternancia de áreas claras y oscuras 2
 – Ala con alternancia de áreas claras y oscuras 4

- 2) Especie de talla elevada, largo del ala 1.30 mm; fórmula antenal 3-10 *irwini* Spinelli & Wirth
 – Especies más pequeñas, largo del ala menor de 1.10 mm; fórmula antenal diferente 3

- 3) Fórmula antenal 3, (7), 8-10, (11-12), 13-14, (15); halterio pardo oscuro; ojos glabros; edeago finalizando bifido; parámetros sin flequillo distal *caridei* (Brèthes)
 – Fórmula antenal 3, 8, (9-10), (13), 14, (15); halterio pardo claro; ojos pilosos entre los omatidios inferiores; edeago ancho distalmente, con 2 pequeñas puntas laterales; parámetros con flequillo distal *patagoniensis* Ronderos & Spinelli

- 4) Patas amarillentas, rodillas oscuras; ala con extensas áreas claras interconectadas; escudo con mancha oscura en forma de V; tercer segmento palpal hinchado, con fosa ancha y profunda; fórmula antenal 3-15 *nigrigenus* Wirth & Blanton
 – Patas pardo oscuras, con anillos claros; ala oscura, generalmente con áreas claras bien separadas; diseño del escudo, fórmula antenal y fosa del palpo variables 5

- 5) Segunda celda radial enteramente (o en gran parte) incluida en un área clara 6
 – Segunda celda radial enteramente incluida en un área oscura (a veces, la luz de la celda es de tonalidad clara) 16

- 6) Celda M1 con sólo un área clara distal al área clara doble que atraviesa a la nervadura M2 ... 7
 – Celda M1 con dos áreas claras distales al área clara doble que atraviesa a la nervadura M2 . 11

- 7) Nervadura r-m oscurecida anteriormente; nervadura R4+5 oscurecida en la porción adyacente al área clara donde la nervadura dobla abruptamente para encontrarse con la costa; fórmula antenal 3,(4),5,(6),7,(8),9,(10),11-15; mandíbula con 21-23 dientes; tercer segmento palpal con fosa definida e irregular - *insignis* Lutz
 – Nervadura r-m clara u oscurecida anteriormente; nervadura R4+5 clara, o levemente oscurecida; mandíbula con 13-18 dientes; fórmula antenal 3,11-15; fosa sensorial del palpo variada 8

- 8) Nervadura transversa r-m oscurecida 9
 – Nervadura transversa r-m clara 10

- 9) Ojos formando una V en el sitio de contacto; RP 1.90; pequeña marca oscura por debajo de la finalización de la nervadura R4+5; ápice de la nervadura Cu1 claro; mandíbula con 18 dientes
*charruus* Spinelli & Martínez
 – Ojos glabros, contiguos a lo largo de una distancia igual al diámetro de 1,5 ommatidias; RP 4.00; sin marca oscura por debajo de la finalización de la nervadura R4+5; ápice de la nervadura Cu1 oscuro; mandíbula con 13 dientes *biestroi* Spinelli & Ronderos

- 10) Especie pardo amarillenta; tercer segmento palpal con fosa subdividida; RP 3.30; mandíbula con 12-14 dientes; capitelo oscuro *ferreyrai* Ronderos & Spinelli
 – Especie parda; tercer segmento palpal robusto, con fosa superficial, definida e irregular; RP 2.40; mandíbula con 17-19 dientes; capitelo claro *lutzi* Costa Lima

- 11) (6) Nervadura transversa r-m clara; áreas claras grandes, confluyentes *brasilianun* Forattini
 – Nervadura transversa r-m oscurecida; sin predominancia de áreas claras muy grandes 12
- 12) Marca oscura pequeña, aislada, presente por debajo de la finalización de la nervadura R4+5; área clara distal de la celda M1 alcanzando ampliamente el margen alar; diseño del escudo prominente; parámetros fusionados en el cuarto basal *foxi* Ortiz
 – Finalización de la nervadura R4+5 clara, o sólo levemente oscurecida; escudo y parámetros diferentes 13
- 13) Capitulo claro; noveno tergito del macho con procesos apicolaterales muy separados, alargados *guttatus* (Coquillett)
 – Capitulo oscuro; procesos apicolaterales cortos, cercanos o separados 14
- 14) Áreas claras de los extremos de las nervaduras M1 y M2 pequeñas, sin alargarse en el margen del ala; procesos apicolaterales del macho muy pequeños, cercanos *fernandoi* Tavares & Souza
 – Áreas claras de los extremos de las nervaduras M1 y M2 alargadas; procesos apicolaterales (cuando el macho es conocido) pequeños, separados 15
- 15) Mandíbula con 13-15 dientes relativamente robustos; RPC 0.86; RP 2.60; escudo sin diseño prominente; área clara distal de la celda M1 pequeña, redondeada, sin contactar con el margen alar; halterio pardo oscuro; espermatecas piriformes *plaumanni* Spinelli
 – Mandíbula con 20-23 dientes muy pequeños; RPC 1.07-1.09; RP 3.60; escudo con diseño prominente; área clara distal de la celda M1 contactando con el margen alar; halterio con capitulo oscuro, pedicelo pardo claro; espermatecas ovoides, pequeñas *ignacioi* Forattini
- 16) (5) Áreas claras de la periferia del ala tenues o ausentes 17
 – Áreas claras de la periferia del ala bien definidas 19
- 17) Especie pequeña, largo del ala 0.64 mm; ojos pubescentes, contiguos; ala prácticamente sin macrotriquias; áreas claras posestigmáticas alcanzando a la nervadura M1; RC 0.53; patas amarillas, rodillas oscuras *pusillus* Lutz
 – Talla mayor, largo del ala al menos 1.00 mm; ojos glabros, separados; ala con numerosas macrotriquias; áreas claras posestigmáticas sin alcanzar a la nervadura M1 18
- 18) Tercer segmento palpal con fosa sensorial ancha y poco profunda; fémures anterior y medios con anillos claros subapicales, fórmula antenal 3, 8-10; RC 0.53 *pampaensis* Spinelli & Wirth
 – Tercer segmento palpal con fosa sensorial profunda; fémures sin anillos claros, con anillos claros en las tibias; fórmula antenal 3, 7-10; RC 0.62 *bambusicola* Lutz
- 19) (16) Ala con un área clara atravesando la porción media de la nervadura M2, o nervaduras M1 y M2 con sus márgenes completamente claros, incluida esta área clara 20
 – Ala sin área clara atravesando la porción media de la nervadura M2, esta nervadura generalmente oscura en el ápice 25
- 20) Nervadura M1 con un área clara atravesando la porción basal; fórmula antenal 3-15 21
 – Nervadura M1 sin esta área clara; fórmula antenal diferente 23
- 21) Una espermateca sin cuello diferenciado; dos áreas claras pequeñas, separadas, en la porción distal de la celda R5; fémures anterior y medio con anillos claros subapicales *uruguayensis* Ronderos
 – Dos espermatecas; áreas claras distales de la celda R5 fusionadas 22
- 22) Espermatecas subsféricas, desiguales, que miden 0,035 y 0,028 mm de diámetro, respectivamente; largo del ala 1,25 mm *saltaensis* Spinelli & Wirth
 – Espermatecas ovoides, desiguales, que miden 0,044 y 0,035 mm de largo, respectivamente; largo del ala 1,10 mm *chacoensis* Spinelli & Wirth
- 23) (20) Celda M1 con un área clara distal; celda R5 con un área clara longitudinal situada frente a la porción media de la nervadura M1, así como dos áreas claras posestigmáticas y un área clara

- distal en forma de medialuna *crescentis* Wirth & Blanton
 – Celda M1 con dos áreas claras a continuación del área clara que atraviesa a la nervadura M2; celda R5 con 6 pequeñas áreas claras redondeadas dispuestas en forma de triángulo, uno por debajo de la segunda celda radial, el otro en la porción distal de la celda 24
- 24) Noveno tergito del macho con una profunda excavación caudomediana, en forma de V invertida; tercer segmento palpal prominente, con fosa sensorial ancha y profunda; peine de la tibia posterior con 6 setas *lacustris* Ronderos (en parte)
 – Noveno tergito del macho con excavación caudomediana ancha y poco profunda; tercer segmento palpal con fosa sensorial poco profunda; peine de la tibia posterior con 5 setas
 *venezuelensis* Ortiz & Mirsa (en parte)
- 25) (19) Celda M1 con 3 áreas claras 26
 – Celda M1 con 2 áreas claras 28
- 26) Celda R5 con dos áreas claras distales a las posestigmáticas, un área clara apical redondeada y pequeña; porción media de los parámetros recta y delgada, con lóbulo ventral bien desarrollado *paraensis*(Goeldi)
 – Celda R5 con áreas claras distales a las postestigmáticas dispuestas de manera diferente; parámetros diferentes 27
- 27) Noveno tergito del macho con una profunda excavación caudomediana, en forma de V invertida; tercer segmento palpal prominente, con fosa sensorial ancha y profunda; peine de la tibia posterior con 6 setas *lacustris* Ronderos (en parte)
 – Noveno tergito del macho con excavación caudomediana ancha y poco profunda; tercer segmento palpal con fosa sensorial poco profunda; peine de la tibia posterior con 5 setas
 *venezuelensis* Ortiz & Mirsa (en parte)
- 28) (25) Celda M2 con dos áreas claras distales a la bifurcación M-Cu 29
 – Celda M2 con un área clara distal a la bifurcación M-Cu, sin contar con ningún área clara inmediatamente anterior a la base de dicha bifurcación 34
- 29) Celda M2 sin área clara frente a la bifurcación M-Cu; área clara distal de la celda R5 voluminosa sin alcanzar el margen alar; parámetros sin lóbulo ventral *lopesi* Barretto
 – Celda M2 con un área clara situada frente a la bifurcación M-Cu; área clara distal de la celda R5 diferente; parámetros (si el macho es conocido) con lóbulo ventral 30
- 30) Celda R5 con una o dos áreas claras mas o menos redondeadas, distales a las áreas claras posestigmáticas, sin áreas claras proximales a las mismas 31
 – Celda R5 con áreas claras distales a las áreas claras posestigmáticas, de diferente distribución32
- 31) Fémur posterior con una banda clara subapical; área clara distal de la celda R5 redondeada, dejando una pequeña marca oscura en el ápice de la celda *limai* Barretto
 – Fémur posterior oscuro en el ápice; área clara distal de la celda R5 transversal, dejando un área clara conspicua en el ápice de la celda *boliviensis* Spinelli & Wirth
- 32) (30) Celda anal con solo un área clara distal; celda M2 con dos áreas claras distales a la bifurcación M-Cu; celda R5 con 5 áreas claras separadas, la distal alejada del margen alar; escudo con diseño prominente, formado por marcas pardas puntiformes; patas predominantemente claras
 *aureus* Ortiz
 – Celda anal con 2 áreas claras distales; celda M2 con un área clara distal a la bifurcación M-Cu (sin contar con ningún área clara inmediatamente anterior a la base de dicha bifurcación); celda R5 diferente; escudo con diseño diferente 33
- 33) Una espermateca. Segunda celda radial no muy alargada; RC menor de 0.65; celda R5 con 4 áreas claras, la posestigmática anterior de tamaño moderado, y separada de las dos posestigmáticas posteriores, las cuales son pequeñas y alineadas en sentido longitudinal
 *leopoldoi* Ortiz
 – Dos espermatecas. Segunda celda radial muy alargada, RC 0.75; celda R5 con un área pequeña y redondeada, que no alcanza el margen alar *cuiabai* Wirth

- 34) (28) Una espermateca *estevezae* Ronderos & Spinelli
 – Dos espermatecas 35
- 35) Tercer segmento palpal ensanchado, con fosa muy profunda; fórmula antenal 3, 8-10 36
 – Tercer segmento palpal alargado, variado, con fosa diferente; fórmula antenal diferente 37
- 36) Palpo maxilar pardo *horticola* Lutz
 – Palpo maxilar amarillo *gabaldoni* Ortiz
- 37) Fórmula antenal 3, 11-14; palpo maxilar delgado; diseño del escudo prominente; áreas claras posestigmáticas estrechamente separadas, pequeñas y redondeadas
 *guarani* Ronderos & Spinelli
 – Fórmula antenal y diseño del escudo diferentes 38
- 38) Fórmula antenal 3, 7-10 39
 – Fórmula antenal 3,8-10 40
- 39) Segmentos flagelares 10 y 11 subiguales, RA 0.82; ala con una pequeña marca oscura por debajo del ápice de la nervadura R4+5; celda M1 con un área clara pequeña, difusa, que contacta con el margen alar, además de dos áreas claras bien formadas, notorias; espermatecas con cuellos cortos *dureti* Ronderos & Spinelli
 – Segmento flagelar 10 mas pequeño que el 11; RA 1.19; sin marca oscura por debajo de la nervadura R4+5; celda M1 sin área clara difusa apical, espermatecas con cuellos largos ... *flinti* Wirth
- 40) Tercer segmento palpal robusto (RP 2.00-2.60); segmento flagelar 10 igual o levemente mas largo que el 11; ojos separados por el diámetro de un ommatidio; celda M1 con el área clara distal separada del margen por una distancia igual a su largo; macrotriquias abundantes en los 2/3 distales del ala, también presentes en anal y en la base de la celda M2; halterio pardo; procesos apicolaterales del noveno tergito bien desarrollados, arco basal del edeago extendiéndose hasta 2/3 del largo total; parámetros con apodemas levemente esclerotizados, lóbulo ventral bien desarrollado
 *debillpalpis* Lutz
 – Tercer segmento palpal largo y delgado (RP 3.70-4.00); segmento flagelar 11 más largo que el 10; ojos separados por el diámetro igual al de dos ommatidios; área clara distal de la celda M1 separada del margen alar por una distancia igual o mayor que el doble de su largo; macrotriquias limitadas a la mitad distal del ala, ausentes en la celda anal y en la base de la celda M2; halterio claro; procesos apicolaterales del noveno tergito muy pequeños; arco basal del edeago bajo; parámetros diferentes *lahillei* (Iches)

NUEVOS REGISTROS

Culicoides bambusicola Lutz

Culicoides bambusicola Lutz, 1913: 62 (hembra, larva; Brasil, Sao Paulo).

Ref.- Forattini 1957: 321 (larva, pupa, redescr. adulto; distrib.); Wirth *et al.*, 1988: 55 (Atlas; foto del ala).

Nuevo Registro. ARGENTINA, Misiones, Corpus (Pto. Mani) 23-9-97, L. Hes, en *Guadua trini* (Nees) Nees ex Roupr (tacuara), 2 machos, 2 hembras, 2 pupas, 3 larvas.

Distribución. Argentina (Misiones), Brasil (Bahia, Espírito Santo, Río de Janeiro, San Pablo), Colombia.

Culicoides chacoensis Spinelli & Wirth

Culicoides chacoensis Spinelli & Wirth, 1984: 174 (hembra, macho; Argentina, Salta; distr.).

Ref.- Wirth *et al.*, 1988: 27 (Atlas; foto del ala).

Nuevos Registros. Argentina, Chubut, Sierra Cuadrada, Estancia Don Eduardo, 1-XII-1996, G. Spinelli, 6 hembras, 4 machos, a la luz; Córdoba, La Serranita, I-1981, D. Carpintero, 2 hembras, 4 machos, trampa de luz negra; Río Negro, Somuncurá, Estancia El Rincón, 30/XI-3/XII-1999, J. Muzón, 1 hembra, 1 macho, trampa malaise.

Distribución. Argentina (Chubut, Córdoba, Corrientes, Río Negro, Salta), Bolivia, Paraguay, Uruguay.

Culicoides guttatus (Coquillett)

Ceratopogon guttatus Coquillett, 1904: 35 (hembra; Brasil, Sao Paulo).

Ref.- Wirth *et al.*, 1988: 17 (Atlas; foto del ala); Spinelli *et al.*, 1993: 49 (diag.; distr.; foto del ala).

Nuevo Registro. Argentina, Prov. Buenos Aires, Berisso, Los Talas, 29-XII-1987, G. Spinelli, 1 macho, trampa de luz CDC.

Distribución. Argentina (Buenos Aires, Misiones), Sudeste de Brasil, Paraguay.

***Culicoides lacustris* Ronderos**

Culicoides lacustris Ronderos, 1990: 116 (macho, hembra; Argentina, Río Negro).

Culicoides venezuelensis: Spinelli & Wirth, 1985: 64 (ident. errónea, en parte, cita Bariloche).

Nuevos Registros. Argentina, Chubut, Sierra Cuadrada, Estancia Don Eduardo, 1-XII-1996, G. Spinelli, 2 hembras, 5 machos, a la luz; Río Negro, Somuncurá, Estancia El Rincón, XI-1995, G. Spinelli, 1 hembra, 1 macho, trampa malaise; Santa Cruz, Valle del Río Pinturas, 5-XII-1996, G. Spinelli, 2 hembras, 1 macho, trampa malaise; Santa Cruz, Gobernador Gregores, 14-XII-1996, G. Spinelli, 2 hembras, trampa de luz CDC.

Distribución. Argentina (Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz).

***Culicoides pampaensis* Spinelli & Wirth**

Culicoides pampaensis Spinelli & Wirth, 1984: 182 (hembra; Argentina, La Pampa).

Ref.- Wirth *et al.*, 1988: 51 (Atlas; foto del ala).

Nueva Registro. Argentina, Salta, Cafayate, Río Colorado, 3-XII-1986, G. Spinelli, 1 hembra, cebo humano.

Distribución. Argentina (La Pampa, Salta).

***Culicoides patagoniensis* Ronderos & Spinelli**

Culicoides patagoniensis Ronderos & Spinelli, 1997: 34 (macho, hembra; Argentina, Chubut; distr.).

Culicoides caridei (Brèthes): Wirth, 1960: (status genérico; ident. errónea, cita Bariloche); Spinelli & Ronderos, 1994: 60 (ident. errónea; distr. en Patagonia).

Nuevos Registros. Argentina, Chubut, Sierra Cuadrada, Estancia Don Eduardo, 1/2-XII-1996, G. Spinelli, 2 hembras, 2 machos, trampa malaise; Neuquén, San Martín de los Andes, 15/20-XI-1994, L. Quate, 1 hembra, trampa malaise; Santa Cruz, Valle del Río Pinturas, 5-XII-1996, G. Spinelli, 5 hembras, 3 machos, a la luz.

Distribución. Argentina (Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz), Chile (Puerto Natales).

***Culicoides paraensis* (Goeldi)**

Haematomyidium paraense Goeldi, 1905: 137 (hembra; Brazil, Pará; fig. ala).

Culicoides undecimpunctatus Kieffer, 1917: 307 (hembra; Argentina).

Refs.- Wirth & Blanton, 1959: 440 (redescr.; Panamá); Wirth *et al.*, 1988: 50 (Atlas; foto del ala); Wirth & Felipe-Bauer, 1989: 553 (refs.; redescr.; distr.).

Nuevo Registro. Argentina, Mendoza, Villa Atuel, 9-XI-1994, G. Spinelli, 1 hembra, cebo humano.

Distribución. Ampliamente distribuido, desde el SE de USA hasta aproximadamente los 34°S en Mendoza, Argentina.

***Culicoides saltaensis* Spinelli & Wirth**

Culicoides saltaensis Spinelli & Wirth, 1984: 183 (hembra; Argentina, Salta).

Ref.- Wirth *et al.*, 1988: 29 (Atlas; foto del ala); Ronderos & Spinelli, 1990: 85 (macho, redescr. hembra).

Nuevo Registro. Argentina, Mendoza (ciudad), V-1997, S. Roig, 2 hembras.

Distribución. Argentina (Mendoza, La Rioja, Salta).

BIBLIOGRAFÍA CITADA

BORKENT, A & G.R. SPINELLI. 2000. Catalog of the New World biting midges south of the United States of America (Diptera: Ceratopogonidae). *Contrib. Entomol., Internat.* 4 (1): 1-107.

COQUILLET, D.W. 1904. A new *Ceratopogon* from Brazil. *J. New York Ent. Soc.* 12: 35-36.

FORATTINI, O.P. 1957. *Culicoides* da Regiao Neotropical (Diptera: Ceratopogonidae). *Arq. Fac. Hig. Saúde Púb. Univ. Sao Paulo*, 11: 161-526.

GOELDI, E. 1905. Os mosquitos no Para. *Mem. Mus. Goeldi* 4: 1-154.

KIEFFER, J.J. 1917. Chironimides d' Amérique conservés au Musée National Hongrois de Budapest. *Ann. Mus. Nat. Hungarici* 15: 292-364.

LUTZ, A. 1913. Contribuição para o estudo das Ceratopogoninas hematofagas do Brazil. Parte sistemática. Segunda Memória. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 5: 45-73.

RONDEROS, M.M. 1990. Dos especies nuevas del género *Culicoides* para la Argentina y Uruguay (Diptera: Ceratopogonidae). *Rev. Soc. Entomol.* 48: 115-120.

RONDEROS, M.M. & G.R. SPINELLI. 1990. Further notes on *Culicoides* Latreille 1809 from Argentina (Insecta, Diptera, Ceratopogonidae). *Iheringia, Ser. Zool.* 70: 81-88.

RONDEROS, M.M. & G.R. SPINELLI. 1997. *Culicoides patagoniensis* n. sp. del Sur de Argentina y Chile (Diptera: Ceratopogonidae). *Gayana, Zool.* 61(1): 33-39.

RONDEROS, M.M. & G.R. SPINELLI. 1998. Las especies de *Culicoides* en el área de influencia de la represa de Yacaré (Diptera: Ceratopogonidae). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 57 (1-4): 79-83.

SPINELLI, G.R. 1998. Ceratopogonidae. En: Morrone, J. J. & S. Coscarón (Dirs.). *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. Una perspectiva biotaxonomica*. Ediciones Sur, La Plata. 599 pp.

SPINELLI, G.R.; E.G. GREINER & W.W. WIRTH. 1993. The Neotropical bloodsucking midges of the *Culicoides gutatus* group of the subgenus *Hoffmania* (Diptera: Ceratopogonidae). *Contrib. Amer. Entomol. Inst.* 27 (3): 1-91.

SPINELLI, G.R. & M.E. MARTINEZ. 1991. The genus *Culicoides* in Uruguay (Diptera: Ceratopogonidae). *Insecta Mundi* 5: 175-179.

SPINELLI, G.R. & M.M. RONDEROS. 1994. Nuevos registros de *Culicoides* para los bosques subantárticos de la Argentina y Chile (Diptera: Ceratopogonidae). *Neotropica* 40 (103-104): 60.

SPINELLI, G.R. & W.W. WIRTH. 1984. Ocho especies nuevas del género *Culicoides* Latreille de la región Neotropical. Primera descripción del macho de *C. flinti* Wirth, y de la hembra de *C. lenti* Tavares y Luna Dias (Diptera:

- Ceratopogonidae). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 43: 171-185.
- SPINELLI, G.R. & W.W. WIRTH. 1985. Clave para la identificación de las especies del género *Culicoides* Latreille presentes al Sur de la cuenca Amazónica. Nuevas citas y notas sinonimicas (Diptera: Ceratopogonidae). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 44: 49-73.
- SPINELLI, G.R. & W.W. WIRTH. 1993. Los Ceratopogonidae de la Argentina (Insecta: Diptera). En Z. A. Castellanos (Ed). *Fauna de Agua Dulce de la República Argentina*. Profadu-Conicet 38 (3): 124 pp.
- WIRTH, W.W. 1960. The correct status of *Cotocripus caridei* Brèthes, a South American biting midge (Diptera: Ceratopogonidae). *Proc. Entomol. Soc. Wash.* 62: 44.
- WIRTH, W.W. & F.S. BLANTON. 1959. Biting midges of the genus *Culicoides* from Panama (Diptera: Heleidae). *Proc. U. S. Nat. Mus.* 109: 237-482.
- WIRTH, W.W.; A.L. DYCE & G.R. SPINELLI. 1988. An atlas of wing photographs, with a summary of the numerical characters of the neotropical species of *Culicoides* (Diptera: Ceratopogonidae). *Contrib. Amer. Entomol. Inst.* 25: 1-72.
- WIRTH, W.W. & M.L. FELIPPE-BAUER. 1989. The Neotropical biting midges related to *Culicoides paraensis* (Diptera: Ceratopogonidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 84: 551-565.

Culicidae (Diptera) de la provincia de Córdoba

RESUMEN

Se presentan las 50 especies de Culicidae registradas para la provincia de Córdoba, detallándose distribución geográfica, hábitos alimenticios de las hembras e importancia sanitaria. *Culex (Melanoconion) ocosa* Dyar y Knab, 1919 se cita por primera vez para la provincia.

Palabras clave: Diptera, Culicidae, mosquitos, composición, Córdoba.

ABSTRACT

Culicidae (Diptera) from Córdoba Province. At present, 50 Culicidae species are listed for Córdoba Province. Dates of geographic distribution, female feeding habits, and sanitary importance are provided. *Culex (Melanoconion) ocosa* Dyar y Knab, 1919 is listed for the first time for the province.

Key words: Diptera, Culicidae, mosquitoes, Composition, Córdoba

INTRODUCCIÓN

Culicidae constituye una de las familias de Diptera más estudiadas. Comprende dípteros conocidos comúnmente como "mosquitos", agrupados en 34 géneros y alrededor de 3.000 especies. Actualmente se registran 50 especies para la provincia de Córdoba, incluidas en 9 géneros (Bianchini *et al.*, 1967a; Mitchell & Darsie, 1985; Brewer *et al.*, 1991; Almirón *et al.*, 1995a; Almirón & Ludueña Almeida, 1998).

Algunos trabajos realizados sobre mosquitos de Córdoba se refieren a morfología y estructura corial de huevos de especies de *Aedes* y *Psorophora* (Bianchini & Bianchini, 1967) o descripciones de larvas y pupas (Bianchini *et al.*, 1967b). Humeres *et al.* (1989), proponen por primera vez para el país claves para especies del género *Culex* basadas en estudios de isoenzimas. Almirón & Brewer (1994, 1995a, 1995b, 1996a, 1996b) estudian la biología invernal de varias especies, preferencia de hospedadores vertebrados por mosquitos hembras y frecuencia relativa de las hembras durante las estaciones cálidas; clasifican los criaderos donde se desarrollan estados inmaduros, de acuerdo a sus características. Sosa *et al.* (1994), Almirón *et al.* (1995b) y Humeres *et al.* (1998) realizaron trabajos relativos al complejo *Culex pipiens* L., 1758. Ludueña Almeida & Gorla (1995a, b), Gleiser & Gorla (1997), Gleiser *et al.* (1997) y Almirón *et al.* (2000) contribuyen a la ecología poblacional de *Ae. albifasciatus* (Macquart, 1838), ahora *Ochlerotatus albifasciatus* de acuerdo a la nueva nomenclatura propuesta por Reinert (2000). Avilés *et al.* (1997), Almirón & Ludueña Almeida (1998), Almirón *et al.* (1999) y Domínguez *et al.* (2000) realizaron estudios de distribución espacial y estacional de *Ae. aegypti* L. 1762, como así también de preferencia por sitios para oviposición. En el aspecto taxonómico se pueden citar los

ALMIRÓN, WALTER R.*

* Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 299, 5000 Córdoba, Argentina.

trabajos de Almirón & Harbach (1996) y Mureb Sallum *et al.* (1996) sobre *Cx. maxi* Dyar, 1928 y *Cx. interfor* Dyar, 1928 respectivamente.

Conocer la composición de Culicidae, su distribución, biología y taxonomía, es esencial cuando se tiende a una eficaz aplicación de los distintos métodos de control. Sin embargo, actualmente son numerosos los aspectos que permanecen desconocidos, o lo son parcialmente, sobre nuestra culicidofauna. En esta contribución se presenta una breve reseña sobre distribución geográfica (Forattini, 1962, 1965a, 1965b; Bianchini *et al.*, 1967a; Knight & Stone, 1977; Mitchell & Darsie, 1985; Brewer *et al.*, 1991; Almirón *et al.*, 1995a; Maciá, 1995; Rossi, 1995, 1996; Almirón & Ludueña Almeida, 1998; Campos & Maciá, 1998), datos de adultos hembras referidos a hospedadores e importancia sanitaria de las especies presentes en la provincia.

ESPECIES PRESENTES EN CÓRDOBA

Aedeomyia (Aedeomyia) squamipennis (Lynch Arribalzaga, 1878)

Distribución: Belice, Costa Rica, Cuba, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Trinidad, Sudamérica. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (región biogeográfica del Espinal), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Salta, Santa Fe, Tucumán.

Fuente alimenticia: Aitken (1967) concluye que es una especie ornitófila, siendo poco atraída por el hombre. Mitchell *et al.* (1985, 1987a) capturaron hembras en trampas con caballo y pollo; serían vectores naturales de plasmodios que afectan a aves no paseriformes.

Comentario: Una cepa del virus Gamboa se aisló de mosquitos procedentes de Chaco y Santa Fe, y una cepa del virus de la encefalitis equina venezolana -VEE- de mosquitos capturados en Chaco; el virus Calchaquí también se aisló de esta especie (Mitchell *et al.*, 1987b; Sabattini *et al.*, 1998).

Aedes (Stegomyia) aegypti (Linnaeus, 1762)

Distribución: Se trata de una especie cosmopolita, con distribución tropical y subtropical, que ocupa una ancha franja, aunque no como un continuo, entre los paralelos 45_N y 35_S. Si bien esta especie fue declarada oficialmente erradicada de la Argentina, por el Ministerio de Asistencia Social y Salud Pública en 1963 (Carcavallo & Martínez, 1968; Bejarano, 1979), en 1987 esta especie fue detectada nuevamente en la Argentina (OMS, 1990). Argentina: Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal, Pampeana y Chaqueña), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Misiones, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán.

Fuente alimenticia: Las hembras, esencialmente diurnas, presentan una marcada antropofilia, y son fre-

cuentemente encontradas en las habitaciones donde procuran abrigo y hospedadores (Mattingly, 1957; Christophers, 1960; Burton, 1963; Forattini, 1965a; Clements, 1992; Lane & Crosskey, 1993; Service, 1993; Consoli & Oliveira, 1994).

Comentario: Es un mosquito esencialmente doméstico, aunque también se reconocen formas silvestres. Conocido comúnmente como el "mosquito de la fiebre amarilla", es el principal vector de esta enfermedad (forma urbana), tanto en África como en América, y también lo es de dengue y dengue hemorrágico (Christophers, 1960; Forattini, 1965a; Lane & Crosskey, 1993; Service, 1993; Consoli & Oliveira, 1994). Estudios realizados en la ciudad de Córdoba, indican que el período de mayor abundancia de la especie corresponde a los meses de diciembre-marzo, no registrándose actividad de las hembras cuando la temperatura ambiente es inferior a los 17°C; los huevos embrionados resisten perfectamente las temperaturas invernales; las hembras no mostraron preferencias por oviponer en sitios según su exposición al sol, como así tampoco por sitios previamente colonizados por individuos conespecíficos, aunque se observó una tendencia a evitar aquellos lugares que contenían un gran número de huevos; se estimó en 12,8°C el umbral térmico de desarrollo de los estados inmaduros (Almirón & Ludueña Almeida, 1998; Almirón *et al.*, 1999; Domínguez *et al.*, 2000).

Anopheles (Anopheles) pseudopunctipennis Theobald, 1901

Distribución: Antillas, Desde el sur de los Estados Unidos de Norteamérica hasta la Argentina. En la Argentina: Catamarca, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Chaqueña), Formosa, Jujuy, La Rioja, Salta, San Juan, San Luis, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán.

Fuente alimenticia: En áreas donde es vectora del paludismo, muestra marcada antropofilia; en otras, parece no tener preferencia por la sangre humana (Forattini, 1962).

Comentario: Los adultos se encuentran con frecuencia dentro de las viviendas (Galvis, 1943). En nuestro país es vectora de paludismo en la región parandina (Bejarano, 1959; García & Ronderos, 1962).

Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis Lynch Arribalzaga, 1878

Distribución: Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Guayana Francesa, Guyana, Panamá, Paraguay, Surinam, Trinidad, Uruguay, Venezuela. Argentina: Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal, Pampeana y Chaqueña), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Rioja, Misiones, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán.

Fuente alimenticia: En ciertas regiones las hembras son zoófilas y exófilas; en otras están dotadas de

acentuada antropofilia, siendo el principal vector de paludismo en ciertas regiones de Brasil (Forattini, 1962; García & Ronderos, 1962).

Comentario: A partir de mosquitos capturados en Corrientes, se aisló el virus Las Maloyas; el virus de la encefalitis equina del oeste –WEE– también se aisló de esta especie (Mitchell *et al.*, 1985, 1987b; Sabattini *et al.*, 1998).

***Anopheles (Nyssorhynchus) argyritarsis* Ribeiro-Desvoidy, 1827**

Distribución: América Central, Antillas Menores, Bolivia, Brasil, Colombia, Guayana Francesa, Guyana, México, Paraguay, Surinam, Trinidad, Uruguay, Venezuela. Argentina: Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba, Corrientes, Formosa, Jujuy, La Rioja, Misiones, Salta, San Luis, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán.

Fuente alimenticia: Las hembras son preferentemente zoófilas, de hábitos selváticos, pudiendo ser encontradas a veces en viviendas (García & Ronderos, 1962); se alimentan fácilmente sobre el hombre, sin embargo, parecen preferir animales; en capturas comparativas entre hombre y caballo prefieren a este último (Deane *et al.*, 1948).

Comentario: Esta especie, al igual que otras dentro del género, es vectora de paludismo (Lane & Crosskey, 1993).

***Anopheles (Nyssorhynchus) triannulatus* (Neiva y Pinto, 1922)**

Distribución: Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Guayana Francesa, Guyana, Panamá, Paraguay, Perú, Surinam, Venezuela. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (región biogeográfica del Espinal), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán.

Fuente alimenticia: No tiene gran tendencia a frecuentar la habitación humana, sin embargo, cuando los criaderos están próximos a domicilios, se verifica su presencia dentro de las viviendas reposando y alimentándose; aunque las hembras son zoófilas, pican al hombre con facilidad, en varias horas del día como de la noche, con preferencia durante el crepúsculo (Forattini, 1962).

Comentario: Es considerado un vector accidental o secundario de paludismo (Forattini, 1962).

***Culex (Allimanta) tramazayguesi* Duret, 1954**

Distribución: Argentina: Córdoba (región biogeográfica Chaqueña), La Rioja, Mendoza, Río Negro, San Juan.

***Culex (Culex) acharistus* Root, 1927**

Distribución: Brasil, Chile. Argentina: Chubut, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Chaqueña), Corrientes, Jujuy, Neuquén, Río Negro, Tucumán.

Fuente alimenticia: En capturas realizadas con distintos cebos, fueron atraídas principalmente por pollos (Almirón & Brewer, 1995b).

***Culex (Culex) apicinus* Philippi, 1865**

Distribución: Bolivia, Chile, Perú. Argentina: Buenos Aires, Catamarca, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Chaqueña), Corrientes, Jujuy, La Rioja, Santa Fe.

Fuente alimenticia: Martínez *et al.* (1961) la consideran antropófila, aunque suponen puede ser un carácter facultativo, señalando que habitualmente obtendrían su alimento de animales silvestres o ganado vacuno, equino o caprino.

Comentario: Es frecuente encontrar adultos refugiados en viviendas o estados inmaduros desarrollándose en recipientes ubicados en el peridomicilio, por lo que puede considerarse también como una especie domiciliaria (Almirón & Brewer, 1996a).

***Culex (Culex) bidens* Dyar, 1922**

Distribución: Bolivia, Brasil, México, Paraguay, Venezuela. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Chaqueña), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Rioja, Misiones, Salta, Santa Fe, Tucumán.

Fuente alimenticia: Se capturaron hembras en trampas con pollos, conejos, caballos (Mitchell *et al.*, 1987a; Almirón & Brewer, 1995b) y sobre cebo humano (Oliveira *et al.*, 1985).

***Culex (Culex) brethesi* Dyar, 1919**

Distribución: Brasil. Argentina: Buenos Aires, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal, Pampeana y Chaqueña), Entre Ríos, Mendoza, Misiones, Santa Fe, Santiago del Estero.

***Culex (Culex) chidesteri* Dyar, 1921**

Distribución: Antillas Menores, Bolivia ?, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Estados Unidos de Norteamérica (Texas), Guatemala, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Puerto Rico, Venezuela. Argentina: Buenos Aires, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Chaqueña), Corrientes, Misiones, Salta, Tucumán.

Fuente alimenticia: Fueron capturadas en trampas con pollos (Almirón & Brewer, 1995b) y sobre cebo humano (Oliveira *et al.*, 1985).

***Culex (Culex) coronator* Dyar y Knab, 1906**

Distribución: América Central, Bolivia, Brasil, Colombia, Estados Unidos de Norteamérica (Arizona, Texas), Guayana Francesa, México, Paraguay, Perú, Surinam, Trinidad, Venezuela. Argentina: Buenos Aires, Catamarca, Córdoba (región biogeográfica Chaqueña), Corrientes, Formosa, Jujuy, Misiones, Salta, Tucumán.

Fuente alimenticia: Poco se conoce sobre los hábitos de los adultos, aunque las escasas observaciones realizadas lo señalan como un mosquito extradomiciliario. Se capturaron hembras en trampas con caballos (Carpenter & La Casse, 1955) y sobre cebo humano (Forattini, 1965a).

Comentario: Se encontraron hembras naturalmente infectadas con el virus de la encefalitis de San Luis -SLE-, en Trinidad, y el de la VEE, en México, (Forattini, 1965a), por lo tanto es posible que este mosquito desempeñe algún papel en el ciclo natural de esos virus.

***Culex (Culex) dolosus* Lynch Arribalzaga, 1891**

Distribución: Bolivia, Brasil, Chile, Ecuador, Uruguay, Paraguay. Argentina: Buenos Aires, Chubut, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal, Pampeana y Chaqueña), Corrientes, Misiones, Neuquén, Río Negro, Tucumán.

Fuente alimenticia: Fueron capturadas en trampas con pollos, conejos, sapos y tortugas, sin embargo, los cebos homeotermos atrajeron el mayor número de individuos (Almirón & Brewer, 1995b).

***Culex (Culex) hepperi* Casal y García, 1967**

Distribución: Argentina: Buenos Aires, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Chaqueña).

***Culex (Culex) interfor* Dyar, 1928**

Distribución: Argentina: Chaco, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal, Pampeana y Chaqueña), Corrientes, Santa Fe, Tucumán.

***Culex (Culex) lahillei* Bachmann y Casal, 1962**

Distribución: Argentina. Buenos Aires, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Chaqueña).

***Culex (Culex) maxi* Dyar, 1928**

Distribución: Brasil, Paraguay. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal, Pampeana y Chaqueña), Corrientes, Entre Ríos, Jujuy, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán.

Fuente alimenticia: Se capturaron hembras en trampas con pollo (Mitchell *et al.*, 1987a; Almirón & Brewer, 1995b).

***Culex (Culex) mollis* Dyar y Knab, 1906**

Distribución: Belice, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Guayana Francesa, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Surinam, Trinidad, Venezuela. Argentina: Buenos Aires, Córdoba (región biogeográfica del Espinal), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones, Tucumán.

Fuente alimenticia: Las hembras pueden ser capturadas en gran número sobre cebo humano, dentro y fuera del ambiente forestal (Forattini, 1965a).

***Culex (Culex) pipiens* Linnaeus, 1758**

Distribución: Región Holártica, Este y Sur de África, Sur de Sudamérica, *pipiens pipiens* y *Cosmotropicalis*, *pipiens quinquefasciatus* Say, 1823, en toda la Argentina. En Córdoba: regiones biogeográficas del Espinal, Pampeana y Chaqueña.

Complejo *pipiens*: Se admite que esta especie comprende un conjunto de subespecies que constitu-

yen el "complejo *pipiens*" y se hallan distribuidas por todo el mundo. En Córdoba se encontraron *pipiens pipiens*, *pipiens quinquefasciatus* e híbridos entre ambas; el hallazgo de híbridos en la naturaleza, la fertilidad de los híbridos obtenidos en laboratorio sumado a la identidad genética y el flujo génico existente entre esas formas, sustentan su estatus subespecífico (Brewer *et al.*, 1987; Almirón *et al.*, 1995; Humeres *et al.*, 1998).

Fuente alimenticia: Muestran acentuada antropofilia, aunque también se señala preferencia por aves (Carpenter & La Casse, 1955; Forattini, 1965a; Tempelis *et al.*, 1967). En la Argentina se capturaron hembras en trampas con caballos y pollos (Mitchell *et al.*, 1985, 1987a; Almirón & Brewer, 1995b).

Comentario: La forma *pipiens* puede oviponer sin previa alimentación sanguínea (Mitchell *et al.*, 1984; Sosa *et al.*, 1994). *Culex pipiens* s.l. es el mosquito más común en nuestras habitaciones. Es vector de *Wuchereria bancrofti*, de los virus de la WEE y de la SLE, de patógenos que causan malaria en aves y *Dirofilaria immitis* a perros (Carpenter & La Casse, 1955).

***Culex (Culex) saltanensis* Dyar, 1928**

Distribución: Brasil, Panamá, Venezuela. Argentina: Chaco, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Chaqueña), Corrientes, Formosa, Misiones, Salta, Santiago del Estero, Tucumán.

Fuente alimenticia: Se capturaron hembras sobre cebo humano (Oliveira *et al.*, 1985), y ocasionalmente en viviendas (Oliveira & Heyden, 1986).

***Culex (Culex) spinosus* Lutz, 1905**

Distribución: Brasil, Colombia, Venezuela. Argentina: Buenos Aires, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal, Pampeana y Chaqueña), Misiones, Río Negro, Santa Fe.

***Culex (Melanoconion) delpontei* Duret, 1969**

Distribución: Paraguay. Argentina: Chaco, Córdoba (región biogeográfica del Espinal), Corrientes, Santa Fe.

Fuente alimenticia: Se capturaron hembras sobre caballos y también en trampas con pollos y hamsters; mediante pruebas de precipitinas se identificaron comidas sanguíneas procedentes de mamíferos (Mitchell *et al.*, 1985).

Comentario: A partir de hembras capturadas en la provincia del Chaco, se aislaron los virus Antequera, Barranqueras, Resistencia y el de la VEE. La asociación de esta especie con varios virus, y sus hábitos alimenticios, claramente indican su importancia sanitaria (Mitchell *et al.*, 1985; Sabattini *et al.*, 1998).

***Culex (Melanoconion) intricatus* Brethes, 1916**

Distribución: Brasil, Guayana Francesa, Paraguay, Surinam. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdo-

ba (región biogeográfica del Espinal), Corrientes, Misiones.

***Culex (Melanoconion) ocosa* Dyar y Knab, 1919**

Distribución: Colombia, Guyana, Panamá. Argentina: Chaco, Córdoba (región biogeográfica del Espinal), Corrientes.

Fuente alimenticia: Se capturaron hembras en trampas con cebo animal (gallina y hamster); se identificaron comidas sanguíneas procedentes de Ardeidae, Passeriformes, Rodentia, Hydrochoeridae y Perissodactyla (Mitchell *et al.*, 1985).

Comentario: Se amplía la distribución de esta especie desde el clima subtropical de las provincias del norte argentino al templado de Córdoba. De esta especie se aislaron cepas de los virus de la WEE, Para y VEE (Mitchell *et al.*, 1985; Sabbatini *et al.*, 1998).

***Culex (Melanoconion) pilosus* (Dyar y Knab, 1906)**

Distribución: América Central, Brasil, Colombia, Cuba, Ecuador, Española, Guayana Francesa, Guyana, Islas Bahamas, Jamaica, México, Paraguay, Puerto Rico, Sur de los Estados Unidos de Norteamérica, Surinam, Trinidad, Venezuela. Argentina: Chaco, Córdoba (región biogeográfica del Espinal), Corrientes, Formosa, Misiones, Santa Fe.

Fuente alimenticia: Parecen preferir mamíferos como hospedadores, siendo común que tomen varias comidas antes de oviponer (Hair, 1968); en algunas áreas se tornan bastante molestas por su abundancia en los meses de verano y su insistente hematofagia, principalmente practicada en las horas matutinas y vespertinas (Forattini, 1965a).

***Haemagogus (Haemagogus) spegazzinii* Brethes, 1912**

Distribución: Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana Francesa, Paraguay, Trinidad. Argentina: Catamarca, Chaco, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Chaqueña), Corrientes, Formosa, Jujuy, Mendoza, Salta, San Luis, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán.

Fuente alimenticia: En la ciudad de Córdoba y en La Para, recolectamos hembras durante el crepúsculo sobre cebo humano, en tanto que en la localidad de Villa Allende las recogimos en el interior de una vivienda. Es una especie antropófila facultativa (Prosen *et al.*, 1962/63) que presenta un pico, en su ciclo hematofágico, al medio día (Forattini, 1965b).

Comentario: En condiciones silvestres, se la señala como vectora probable de la fiebre amarilla (Del Ponte, 1952; Lane & Crosskey, 1993).

***Mansonia (Mansonia) indubitans* Dyar y Shannon, 1925**

Distribución: Bolivia, Brasil, Ecuador, Panamá, Trinidad, Uruguay. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (región biogeográfica del Espinal), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones, Salta, Santa Fe.

Fuente alimenticia: Las hembras invaden domicilios atacando a sus habitantes; son hematófagas agresivas, inclusive pueden atacar a otros mosquitos alimentados con sangre; entre humanos, caprinos y ovinos, prefieren a los primeros (Forattini, 1965b).

***Mansonia (Mansonia) titillans* (Walker, 1848)**

Distribución: América Central y del Sur, Antillas, Estados Unidos de Norteamérica (Florida), México. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Chaqueña), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán.

Fuente alimenticia: Las hembras son hematófagas agresivas frecuentando los domicilios, entre otros factores por la luz que las atrae, también se pueden encontrar en establos, sin embargo, parece tener poca tendencia a permanecer dentro de las habitaciones; atacan al hombre y gran variedad de animales domésticos y silvestres; son agresivas al punto de atacar a otros mosquitos, incluso coespecíficos, perforándoles el abdomen y succionando la sangre y otros líquidos existentes en el intestino (Forattini, 1965b); también se capturaron en trampas con pollos y caballos (Mitchell *et al.*, 1987a).

Comentario: El interés sanitario reside en la agresividad, insistencia y picadura dolorosa, que las tornan molestas para el hombre y animales; se encontraron naturalmente infectadas con *Wuchereria bancrofti*; fueron encontradas con cierta frecuencia portando huevos de *Dermatobia hominis*, contribuyendo así a la diseminación de la miasis provocada por este díptero (Forattini, 1965b); se encontraron naturalmente infectadas, en Trinidad, con el virus de la VEE, lográndose la transmisión experimental (Del Ponte, 1952; Lane & Crosskey, 1993); en Guatemala, se aisló, de esta especie, la cepa epidémica de este virus (Clark-Gil & Darsie, 1983).

***Ochlerotatus (Ochlerotatus) albifasciatus* (Macquart, 1838)**

Distribución: Bolivia, Brasil, Chile, Uruguay, Paraguay. Argentina: En todas las provincias excepto San Juan y San Luis. En Córdoba: regiones biogeográficas del Espinal, Pampeana y Chaqueña.

Fuente alimenticia: Hematófagas voraces, atacan insistentemente al hombre y animales; en trampas con caballo, fue una especie predominante, siendo una importante plaga para los mismos; también fue capturada en trampas con pollo (Mitchell *et al.*, 1985, 1987a) y en trampas con conejo (Almirón & Brewer, 1995b).

Comentario: A partir de esta especie se aislaron virus de la Familia Bunyaviridae y el virus de la WEE (Bianchini *et al.*, 1968; Sabbatini *et al.*, 1985; Mitchell *et al.*, 1987b). Además de encontrarse naturalmente infectada con el virus de la WEE, fue abundante durante los brotes de encefalitis provo-

cados por este virus; esto, sumado a su amplia distribución en la Argentina, su preferencia por mamíferos, particularmente equinos y bovinos, y a estudios de laboratorio permitieron concluir que *Oc. albifasciatus* es vectora del virus de la WEE en el hemisferio sur (Avilés *et al.*, 1992; Sabbatini *et al.*, 1998). En estudios de distribución estacional realizados en la provincia de Córdoba, se registró mayor abundancia de hembras en verano y otoño, aunque se encontraron a lo largo del año, mostrando picos de actividad a la mañana y a la tarde en primavera, verano y otoño, en tanto que en invierno estarían activas alrededor del medio día (Almirón & Brewer, 1995a; Ludueña Almeida & Gorla, 1995a,b; Gleiser & Gorla, 1997; Gleiser *et al.*, 1997). Estudios realizados sobre la biología invernal de esta especie arrojaron como resultados que un porcentaje elevado de hembras (42,9%) que ingirieron sangre completaron un ciclo gonadotrófico y el 14,6% de éstas completaron un segundo ciclo (Fava *et al.*, 2001). Almirón *et al.* (2000) sugiere que aún durante el período otoño-invierno las hembras continuarían alimentándose con sangre y oviponiendo; además, estos autores sugieren que las hembras requerirían más de una comida sanguínea en un ciclo gonadotrófico.

***Ochlerotatus (Ochlerotatus) fluviatilis* (Lutz, 1904)**

Distribución: Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Guayana Francesa, Nicaragua, Panamá, Surinam, Venezuela. Argentina: Córdoba (región biogeográfica Chaqueña), Corrientes, Mendoza, Misiones.

Fuente alimenticia: Las hembras son hematófagas bastante activas, atacando al hombre y animales, siendo comúnmente encontradas en márgenes de ríos y con frecuencia en las habitaciones (Forattini, 1965a).

Comentario: Se sospecha que esta especie puede vehicular el virus de la fiebre amarilla en ambiente natural (Forattini, 1965a). Si a esto se suma el hecho de la posible aproximación al ambiente humano, tenemos una especie merecedora de consideración.

***Ochlerotatus (Ochlerotatus) milleri* Dyar, 1922**

Distribución: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú. Argentina: Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Chaqueña), Jujuy, Salta.

***Ochlerotatus (Ochlerotatus) scapularis* (Rondani, 1848)**

Distribución: Desde Texas (Estados Unidos) hasta la Argentina. En la Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Chaqueña), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Mendoza, Misiones, Río Negro, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán.

Fuente alimenticia: Las hembras se alimentan sobre el hombre y animales, mostrando preferencias por mamíferos (Prosen *et al.*, 1962/1963; Forattini, 1965b; Mitchell *et al.*, 1987a).

Comentario: Su importancia médica radica en la capacidad de transmitir ciertos agentes patógenos; mostró ser eficiente vector experimental del virus de la fiebre amarilla (Forattini, 1965b). En mosquitos de la Guayana Británica se encontraron larvas de *Wuchereria bancrofti* en estado avanzado de desarrollo (Sollers-Riedel, 1964). Se encontró naturalmente infectada con arbovirus como el Cache Valley, Caraparu, Ilheus, Kairi, Lukuni, Maguari, Manzanilla, Mayaro, Melao, el de la SLE, el de la VEE y Wyeomyia; evidencian la antropofilia su rol de vector principal de filariasis bancroftiana en el sur de Brasil; es el principal sospechoso como vector del virus Rocio (Mitchell & Forattini, 1984). A partir de mosquitos procedentes de Chaco, se aisló una cepa del complejo de la VEE (Mitchell *et al.*, 1985).

***Ochlerotatus (Ochlerotatus) stigmaticus* Edwards, 1922**

Distribución: Bolivia, Brasil, México, Paraguay. Argentina: Chaco, Córdoba (región biogeográfica del Espinal), Corrientes, Formosa, Salta, Santa Fe.

Comentario: Sólo contamos con datos de la importancia sanitaria de esta especie, pues de ella se aisló el virus de la VEE (Mitchell *et al.*, 1987b).

***Psorophora (Grabhamia) confinnis* (Lynch Arribalza, 1891)**

Distribución: América Central, América del Sur, Guatemala, México. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Chaqueña), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán.

Fuente alimenticia: Las hembras son atraídas por vacunos que representan su principal fuente de sangre, junto con caballos, mulas y cerdos; las aves son elegidas raramente; atacan persistentemente durante el día y la noche (Carpenter & La Casse, 1955; Mitchell *et al.*, 1987a); ovejas, humanos, perros y roedores representan otras fuentes de sangre (Edman & Downe, 1964).

Comentario: Es transmisora del virus de la VEE (Lane & Crosskey, 1993).

***Psorophora (Grabhamia) dimidiata* Cerqueira, 1943**

Distribución: Bolivia. Argentina: Chaco, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Chaqueña), Corrientes, Formosa, La Rioja, Salta, Santa Fe.

Fuente alimenticia: Las hembras muestran discreta antropofilia, picando durante todo el día (Prosen *et al.*, 1962/63), considerándose su penetración en los domicilios como un hecho ocasional (Forattini, 1965a). Mitchell *et al.* (1987a) capturaron hembras en trampas con pollos y caballos.

***Psorophora (Grabhamia) paulli* Paterson y Shannon, 1927**

Distribución: Bolivia. Argentina: Chaco, Córdoba (región biogeográfica del Espinal), Corrientes, Formosa, Jujuy, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero.

***Psorophora (Grabhamia) varinervis* Edwards, 1922**

Distribución: Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (región biogeográfica del Espinal), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán.

***Psorophora (Janthinosoma) albipes* (Theobald, 1907)**

Distribución: América Central, Bolivia, Brasil, Colombia, México, Perú, Surinam, Trinidad, Venezuela. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (región biogeográfica del Espinal), Corrientes, Formosa, Jujuy, Misiones, Salta, Santa Fe, Tucumán.

Fuente alimenticia: Las hembras muestran gran antropofilia, picando en la selva tanto de día como de noche (Prosen *et al.*, 1962/63), si bien se señalan horas del medio día y tarde como horas de mayor actividad cuando se posan sobre el hombre (Clark-Gil & Darsie, 1983).

Comentario: La importancia sanitaria de esta especie reside en que a partir de lotes puros o en conjunto con otros mosquitos se aislaron virus como el de la VEE, Ilheus, Mayaro, Una y Wyeomyia, en varias zonas de la región Neotropical (Forattini, 1965a).

***Psorophora (Janthinosoma) cyanescens* (Coquillett, 1902)**

Distribución: Bolivia, Centro y Sur de los Estados Unidos de Norteamérica, Guyana, México, Nicaragua, Paraguay, Trinidad, Uruguay, Venezuela. Argentina: Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Pampeana), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán.

Fuente alimenticia: Las hembras son hematófagas persistentes aunque no entran en las habitaciones (Dyar, 1922); llegan a interferir en el trabajo de campo y cría de ganado cuando la densidad poblacional es elevada (Carpenter & La Casse, 1955). Se identificaron comidas sanguíneas procedentes de vacunos, ovejas, cerdos, caballos, perros, roedores, aves (Edman & Downe, 1964; Mitchell *et al.*, 1987a); también se aspiraron sobre cebo humano (Mitchell *et al.*, 1985).

***Psorophora (Janthinosoma) discrucians* (Walker, 1856)**

Distribución: Bolivia, Brasil, Uruguay, Venezuela. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Pampeana), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones, Salta, Santa Fe, Tucumán.

Fuente alimenticia: Las hembras son molestas durante las horas del día y de la noche (Prosen *et al.*, 1962/63), atribuyéndoseles cierta preferencia por la sangre de aves (Forattini, 1965a), si bien mediante pruebas de precipitinas se identificaron ingestas provenientes de mamíferos como Canidae, Perissodactyla y Bovidae (Mitchell *et al.*, 1985).

***Psorophora (Janthinosoma) ferox* (Von Humboldt, 1819)**

Distribución: América Central y del Sur, Antillas, Este de los Estados Unidos de Norteamérica, México, Sudeste de Canadá. Argentina: Buenos Aires, Catamarca, Chaco, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal, Pampeana y Chaqueña), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán.

Fuente alimenticia: Las hembras son hematófagas agresivas, voraces, insistentes, siendo molestas durante el día (Carpenter & La Casse, 1955; Prosen *et al.*, 1962/63), atacan indistintamente al hombre y animales, verificándose mayor tendencia por el hombre que por aves.

Comentario: el interés de esta especie reside en que hace difícil la permanencia del hombre y animales en regiones donde son muy abundantes; se encontraron naturalmente infectadas con el virus de la VEE, SLE, Mayaro, Kairi, Una; parece ser relevante su papel en la transmisión del virus Ilheus; son comúnmente portadoras de huevos de *Dermatobia hominis*, es decir, contribuiría a diseminar la miasis que causa este díptero (Forattini, 1965a; Lane & Crosskey, 1993); en mosquitos capturados en Guyana se observó encapsulamiento de microfilarias y larvas de *Wuchereria bancrofti* en estado avanzado de desarrollo (Sollers-Riedel, 1964).

***Psorophora (Janthinosoma) varipes* (Coquillett, 1904)**

Distribución: El Salvador, Guatemala, México, Nicaragua. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Pampeana), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero.

Fuente alimenticia: Las hembras son hematófagas persistentes, atacando a cualquier hora del día (Carpenter & La Casse, 1955; Prosen *et al.*, 1962/63).

Comentario: Por su abundancia pueden representar un problema para el bienestar humano (Forattini, 1965a).

***Psorophora (Psorophora) ciliata* (Fabricius, 1794)**

Distribución: Belice, Bolivia, Brasil, Canadá, Colombia, El Salvador, Estados Unidos de Norteamérica al este de las Rocallosas, Guatemala, Guayana Francesa, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Uruguay, Venezuela. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Pampeana), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero, Tucumán.

Fuente alimenticia: Se identificaron comidas sanguíneas provenientes de vacunos, ovejas, humanos, cerdos, caballos, perros, roedores, aves (Edman & Downe, 1964; Mitchell *et al.*, 1987a).

***Psorophora (Psorophora) holmbergii* Lynch Arribalzaga, 1819**

Distribución: Brasil, Paraguay, Uruguay. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (región biogeográfica del Espinal), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones, Santa Fe.

Fuente alimenticia: Se pueden capturar sobre cebo humano (García & Casal, 1965).

Comentario: Las hembras suelen invadir las viviendas humanas ocasionalmente (Forattini, 1965a).

***Psorophora (Psorophora) pallescens* Edwards, 1922**

Distribución: Bolivia, Paraguay. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (región biogeográfica del Espinal), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Salta, Santa Fe, Santiago del Estero.

Fuente alimenticia: Las hembras son atraídas por caballos y aves (Mitchell *et al.*, 1985, 1987a).

Comentario: De ellas se aisló el virus de la WEE (Mitchell *et al.*, 1987b).

***Uranotaenia (Uranotaenia) apicalis* Theobald, 1903**

Distribución: Antillas Menores, Brasil, Honduras, Norte de México, Panamá. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (región biogeográfica del Espinal), Corrientes, Formosa, Santa Fe.

***Uranotaenia (Uranotaenia) lowii* Theobald, 1901**

Distribución: América Central y del Sur, Antillas, México, Sur de los Estados Unidos de Norteamérica. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (región biogeográfica del Espinal), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Santa Fe, Santiago del Estero.

Fuente alimenticia: Tanto en el laboratorio como en la naturaleza se observaron hembras picando a anfibios (*Rana*, *Hyla* y *Desmognathus*) rechazando a otros animales de sangre fría y al hombre (Forattini, 1965b) y otros animales de sangre caliente (Clark-Gil & Darsie, 1983).

***Uranotaenia (Uranotaenia) nataliae* Lynch Arribalzaga, 1819**

Distribución: Bolivia, Brasil, Guayana Francesa, Guayana, Honduras, Panamá, Surinam, Trinidad, Venezuela. Argentina: Buenos Aires, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Pampeana), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy.

***Uranotaenia (Uranotaenia) pulcherrima* Lynch Arribalzaga, 1819**

Distribución: Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guatemala, Guayana Francesa, Guyana, Honduras, México, Panamá, Paraguay, Surinam, Venezuela. Argentina: Buenos Aires, Chaco, Córdoba (región biogeográfica del Espinal), Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Misiones, Salta, Santa Fe, Tucumán.

***Wyeomyia (Menolepis) leucostigma* Lutz, 1904**

Distribución: Bolivia, Brasil. Argentina: Buenos Aires, Córdoba (regiones biogeográficas del Espinal y Chaqueña), Corrientes, Entre Ríos, Jujuy, Misiones, Santiago del Estero, Tucumán.

Fuente alimenticia: Las hembras pueden capturar, en el ambiente selvático, durante el día con cebo humano (Prosen *et al.*, 1962/63).

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- AITKEN, T. H. G. 1967. The canopy-frequenting mosquitoes of Bush Bush Forest, Trinidad, West Indies. *Atas do Simposio sobre Biota Amazonica* 6: 65-73.
- ALMIRÓN, W. & M. BREWER. 1994. Immature stages of mosquitoes (Diptera: Culicidae) collected during autumn-winter in Córdoba, Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 89: 625-628.
- ALMIRÓN, W. & M. BREWER. 1995a. Distribución estacional de Culicidae (Diptera) en áreas periféricas de Córdoba (Argentina). *Ecología Austral* 5: 81-86.
- ALMIRÓN, W. & M. BREWER. 1995b. Preferencia de hospedadores de Culicidae (Diptera) recolectados en el Centro de la Argentina. *Rev. Fac. Saúde Pública, São Paulo* 29: 108-114.
- ALMIRÓN, W. & M. BREWER. 1996a. Classification of immature stage habitats of Culicidae (Diptera) collected in Córdoba, Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 91: 1-9.
- ALMIRÓN, W. & M. BREWER. 1996b. Winter biology of *Culex pipiens quinquefasciatus* Say (Diptera, Culicidae) from Córdoba, Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 91: 649-654.
- ALMIRÓN, W. & R. E. HARBACH. 1996. Taxonomy and bionomics of *Culex (Culex) maxi* Dyar (Diptera: Culicidae) in South America. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 91: 579-588.
- ALMIRÓN, W., M. BREWER & F. F. LUDUEÑA ALMEIDA. 1995a. New records for mosquito species (Diptera, Culicidae) in Argentina. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 11: 235-236.
- ALMIRÓN, W., S. HUMERES & C. GARDENAL. 1995b. Distribution and hybridization between *Culex pipiens* and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) in Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 90: 469-473.
- ALMIRÓN, W. & F. F. LUDUEÑA ALMEIDA. 1998. *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Córdoba, Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 57: 6-7.
- ALMIRÓN, W., F. F. LUDUEÑA ALMEIDA & M. BREWER. 2000. Relative abundance and gonotrophic status of *Aedes albifasciatus* (Diptera: Culicidae) during the autumn-winter period of Córdoba, Argentina. *J. Med. Entomol.* 37: 16-20.
- ALMIRÓN, W., F. F. LUDUEÑA ALMEIDA & M. C. DOMÍNGUEZ. 1999. Preferencia de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) por sitios de oviposición. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 58: 159-164.
- AVILÉS, G., M. S. SABATTINI & C. J. MITCHELL. 1992. Transmission of Western Equine Encephalomyelitis Virus by *Aedes albifasciatus* (Diptera: Culicidae). *J. Med. Entomol.* 29: 850-853.
- AVILÉS, G., R. CECCHINI, M. E. HARRINGTON, J. CICHERO & R. ASIS. 1997. *Aedes aegypti* in Cordoba Province, Argentina. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 13: 255-258.

- BEJARANO, J. F. R. 1959. *Anopheles* de la República Argentina y sus relaciones con el paludismo. *Prim. Jorn. Entomoepid. Arg.* 1: 305-329.
- BEJARANO, J. F. R. 1979. *Estudio sobre fiebre amarilla selvática en la República Argentina. Necesidad de una organización de lucha antiamarillica*. Subsecretaría de Medicina Sanitaria. Dirección Nacional de Promoción y Protección de la Salud. Sector Educación para la Salud. Buenos Aires.
- BIANCHINI, N. R. & J. R. BIANCHINI. 1967. Morfología y esculpturas coriales de huevos de algunas especies de mosquitos (Diptera, Culicidae). *Seg. Jorn. Entomoepid. Arg.* 1: 89-93.
- BIANCHINI, N. R., J. R. BIANCHINI & M. ASTEGIANO. 1967a. Especies de mosquitos de la provincia de Córdoba (Diptera, Culicidae). *Seg. Jorn. Entomoepid. Arg.* 2: 191-194.
- BIANCHINI, N. R., J. R. BIANCHINI & J. A. CICHERO. 1967b. Descripción de la larva y pupa y algunas características bioecológicas de *Culex (Culex) tramazayguesi* Duret, 1954. *Seg. Jorn. Entomoepid. Arg.* 2: 235-237.
- BIANCHINI, N. R., M. S. SABATTINI, J. R. BIANCHINI & L. E. GONZÁLEZ. 1968. Aislamiento de arbovirus del grupo Bunyamwera, de mosquitos *Aedes (O.) albifasciatus* en la Argentina. *Ciencia e Invest.* 24: 463-468.
- BREWER, M., L. BUFFA & W. ALMIRÓN. 1987. *Culex pipiens quinquefasciatus* y *Culex pipiens pipiens* (Diptera: Culicidae) en Córdoba, Argentina. *Rev. per. Ent.* 29: 69-72.
- BREWER, M., W. ALMIRÓN, N. BIANCHINI & L. BUFFA. 1991. Fauna de Culicidae (Diptera) de Córdoba, República Argentina. *Bol. Acad. Nac. Ciencias Córdoba* 59: 241-249.
- BURTON, G. J. 1963. Coastal survey of *Aedes aegypti* breeding in British Guiana. *Ann. Trop. Med. Parasit.* 57: 446-451.
- CAMPOS, R. E. & A. MACIÁ. 1998. Culicidae. Cap. 28. En: Morrone, J. J. & S. Coscarón (eds.), *Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. Una perspectiva biotaxonomica*. Ed. Sur. pp. 291-303. Buenos Aires.
- CARCAVALLO, R. U. & A. MARTÍNEZ. 1968. Entomoepidemiología de la República Argentina. Capítulo III. Fiebre amarilla, vectores y cadena epidemiológica. *Comun. Cient. Jta. Invest. Cient. Fuerzas Arm. Argent.* 13: 105-144.
- CARPENTER, S. J. & W. J. LA CASSE. 1955. *Mosquitoes of North America*. University of California Press, California.
- CHRISTOPHERS, S. R. 1960. *Aedes aegypti* (L.). *The yellow fever mosquito - its life history, bionomics and structure*. Cambridge Univ. Press, London.
- CLARK-GIL, S. & R. F. DARSIE, Jr. 1983. The mosquitoes of Guatemala. Their identification, distribution and bionomics, with keys to adult females and larvae in english and spanish. *Mosq. Syst.* 15: 151-284.
- CLEMENTS, A. N. 1992. *The biology of mosquitoes. Vol. I. Development, nutrition and reproduction*. Chapman & Hall, London.
- CONSOLI, R. A. G. B. & R. L. de OLIVEIRA. 1994. *Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil*. Ed. Fio-cruz, Rio de Janeiro.
- DEANE, L. M., O. R. CAUSEY & M. P. DEANE. 1948. Notas sobre a distribuicao e a biologia dos anofelinos das regioes Nordeste e Amazonica do Brasil. *Rev. Serv. Esp. Saúde Publ.* 1: 827-965.
- DEL PONTE, E. 1952. Historia natural de los mosquitos. Publ. Inst. Reg. Ent. San. 1-8: 93-112. (Traducción de "The Natural History of Mosquitoes" Capítulos XIII y XIV).
- DOMÍNGUEZ, M. C., F. LUDUEÑA ALMEIDA & W. ALMIRÓN. 2000. Dinámica poblacional de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Córdoba. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 59: 41-50.
- DYAR, H. G. 1922. The mosquitoes of the United States. *Proc. Unit. States Nat. Mus.* 62: 1-119.
- EDMAN, J. D. & A. E. R. DOWNE. 1964. Host-blood sources and multiple-feeding habits of mosquitoes in Kansas. *Mosq. News* 24: 154-160.
- FAVA, F. D., F. F. LUDUEÑA ALMEIDA, W. ALMIRÓN & M. BREWER. 2001. Winter biology of *Aedes albifasciatus* (Diptera: Culicidae) from Cordoba, Argentina. *J. Med. Entomol.* 38(2).
- FORATTINI, O. P. 1962. *Entomología Médica. Vol. I. Parte general, Diptera, Anophelini*. Fac. Hig. Saúde Publ. Dep. Parasitol., São Paulo.
- FORATTINI, O. P. 1965a. *Entomología Médica. Vol. II. Culicini: Culex, Aedes, Psorophora*. Ed. Univ. São Paulo.
- FORATTINI, O. P. 1965b. *Entomología Médica. Vol. III. Culicini: Haemagogus, Mansonia, Culiseta. Sabethini. Toxorhynchitini. Arboviruses. Filariose bancroftiana. Genética*. Ed. Univ. São Paulo.
- GALVIS, A. G. 1943. Biología y distribución geográfica de los anofelinos en Colombia. *Rev. Fac. Med.* 12: 53-103.
- GARCÍA, M. & R. RONDEROS. 1962. Mosquitos de la República Argentina. I. Tribu Anophelini (Diptera, Culicidae, Culicinae). *Anales Com. Invest. Cient.* 3: 104-164.
- GARCÍA, M. & O. H. CASAL. 1965. Culicidae (Diptera) del Delta del Paraná. *Delta del Paraná* 5: 5-16.
- GLEISER, R. M. & D. E. GORLA. 1997. Abundancia de *Aedes (Ochlerotatus) albifasciatus* (Diptera: Culicidae) en el sur de la laguna Mar Chiquita. *Ecología Austral* 7: 20-27.
- GLEISER, R. M., D. E. GORLA & F. F. LUDUEÑA ALMEIDA. 1997. Monitoring the abundance of *Aedes (Ochlerotatus) albifasciatus* (Macquart 1838) (Diptera: Culicidae) to the south of Mar Chiquita Lake, central Argentina, with the aid of remote sensing. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 91: 917-926.
- HAIR, J. A. 1968. Observations on two species of *Culex* of the subgenus *Melanoconion*. *Mosq. News* 26: 425-429.
- HUMERES, S. G., G. N. GARDENAL, W. ALMIRÓN, R. SERENO & M. S. SABATTINI. 1989. *Culex* species (Diptera, Culicidae) from central Argentina: identification by electrophoretic zymograms and genetic relationships. *J. Med. Entomol.* 27: 784-788.
- HUMERES, S. G., W. R. ALMIRÓN, M. S. SABATTINI & C. N. GARDENAL. 1998. Estimation of genetic divergence and gene flow between *Culex pipiens* and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) in Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 93: 57-62.
- KNIGHT, K. L. & A. STONE. 1977. A catalog of the mosquitoes of the world (Diptera: Culicidae). 2nd. Edition. *Thomas Say Foundation*. 6: 1-611.
- LANE, R. P. & R. W. CROSSKEY. 1993. *Medical insects and arachnids*. Chapman & Hall, London.
- LUDUEÑA ALMEIDA, F. F. & D. E. GORLA. 1995a. The biology of *Aedes (Ochlerotatus) albifasciatus* Macquart, 1838 (Diptera: Culicidae) in central Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 90: 463-468.
- LUDUEÑA ALMEIDA, F. F. & D. E. GORLA. 1995b. Daily pattern of flight activity of *Aedes albifasciatus* in central Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 90: 639-644.

- MACIÁ, A. 1995. Ampliación de la distribución geográfica de *Haemagogus spegazzini* (Diptera: Culicidae) a la provincia de Mendoza (Argentina). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 54: 58.
- MARTÍNEZ, A., R. U. CARCAVALLO & A. F. PROSEN. 1961. Una nueva especie de *Culex* para la Argentina (Diptera, Culicidae, Culicinae). *Anales Inst. Med. Reg., Resistencia, Rep. Arg.* 5: 117-123.
- MATTINGLY, P. F. 1957. Genetical aspects of the *Aedes aegypti* problem. I - Taxonomy and bionomics. *Ann. Trop. Med. Parasit.* 51: 392-408.
- MITCHELL, J. C. & R. F. DARSIE, Jr. 1985. Mosquitoes of Argentina. Part II. Geographic distribution and bibliography (Diptera, Culicidae). *Mosq. Syst.* 17: 279-360.
- MITCHELL, J. C. & O. P. FORATTINI. 1984. Experimental transmission of Rocio encephalitis virus by *Aedes scapularis* (Diptera, Culicidae) from the epidemic zone in Brazil. *J. Med. Entomol.* 21: 34-37.
- MITCHELL, J. C., R. F. DARSIE, Jr. & T. P. MONATH. 1984. Occurrence of autogenous *Culex pipiens* Linnaeus 1758 (Diptera: Culicidae) in Argentina and notes on distribution of the complex. *Mosq. Syst.* 16: 308-316.
- MITCHELL, J. C., T. P. MONATH, M. S. SABATTINI, C. CROPP, J. DAFFNER, C. CALISHER & H. CHRISTENSEN. 1985. Arbovirus investigations in Argentina. II. Arthropod collections and virus isolations from mosquitoes, 1977-1980. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 34: 945-955.
- MITCHELL, J. C., T. P. MONATH, M. S. SABATTINI, H. CHRISTENSEN, R. F. DARSIE, Jr., W. L. JACKOB & J. DAFFNER. 1987a. Host-feeding patterns of argentine mosquitoes (Diptera, Culicidae) collected during and after an epizootic of western equine encephalitis. *J. Med. Entomol.* 24: 260-267.
- MITCHELL, J. C., T. P. MONATH, M. S. SABATTINI, J. DAFFNER, C. B. CROPP, C. H. CALISHER, R. F. DARSIE, Jr. & W. L. JAKOB. 1987b. Arbovirus isolations from mosquitoes collected during and after the 1982-1983 epizootic of western equine encephalitis in Argentina. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 36: 107-113.
- MUREB SALLUM, M. A., W. ALMIRÓN & O. P. FORATTINI. 1996. *Culex (Culex) interfor* Dyar (Diptera: Culicidae), Morphological Description Including Previously Unknown Life Stages. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 91: 563-570.
- OLIVEIRA, R. L. de, T. F. DA SILVA & R. HEYDEN. 1985. Alguns aspectos da ecologia dos mosquitos (Diptera, Culicidae) de uma Área de planície (Granjas Calabria) em Jacarepaguá, Rio de Janeiro. II. Frequencia mensal e no ciclo lunar. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 80: 123-133.
- OLIVEIRA, R. L. de & R. HEYDEN. 1986. Alguns aspectos da ecologia dos mosquitos (Diptera, Culicidae) de uma area de planície (Granja Calabria), em Jacarepaguá, Rio de Janeiro. IV. Preferencias alimentares quanto al hospedeiro e frecuencia domiciliar. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 81: 15-27.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. 1990. Las condiciones de la salud en las Américas. *O.M.S., Serie Técnica* 1: 152-174.
- PROSEN, A. F., R. U. CARCAVALLO & A. MARTÍNEZ. 1962/63. Culicidae de Bolivia (Diptera). *An. Inst. Med. Reg.* (Universidad Nacional del Noreste, Corrientes, Argentina) 6: 59-124.
- REINERT, J. F. 2000. New classification for the composite genus *Aedes* (Diptera: Culicidae: Aedini), elevation of subgenus *Ochlerotatus* to generic rank, reclassification of the other subgenera, and notes on certain subgenera and species. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 16: 175-188.
- ROSSI, G. C. 1995. Culicidos nuevos para las provincias de Entre Rios y Corrientes. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 54: 97-98.
- ROSSI, G. C. 1996. Adiciones a la fauna de culicidos de la provincia de Misiones. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 55: 111-112.
- SABATTINI, M. S., T. P. MONATH, J. C. MITCHELL, J. DAFFNER, G. S. BOWEN, R. PAULI & M. S. CONTIGIANI. 1985. Arbovirus investigations in Argentina, 1977-1980. I. Historical aspects and description of study sites. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 34: 937-944.
- SABATTINI, M. S., G. AVILÉS & T. P. MONATH. 1998. Historical, Epidemiological and Ecological aspects of Arboviruses in Argentina: Flaviviridae, Bunyaviridae and Rhabdoviridae. *En: Travassos da Rosa, A. P. A., P. F. C. Vasconcelos & J. F. S. Travassos da Rosa (eds.), An overview of Arbovirology in Brazil and neighbouring countries. Belem, Para, Brazil.* pp. 113-134.
- SERVICE, M. W. 1993. *Mosquito ecology: Field sampling methods*. 2nd. edition, Elsevier Science Publishers, Essex.
- SOLLERS-RIEDEL, H. 1964. The 1963 World-Wide mosquito situation. *Proc. Annual Meeting New Jersey Mosq. Extermination Assoc.*, Atlantic City. 18-49.
- SOSA, C., W. ALMIRÓN & M. BREWER. 1994. Hematofagia y autogenia en el complejo *Culex pipiens* (Diptera, Culicidae) de Córdoba. *Ecología Austral*. 4: 111-116.
- TEMPELIS, C. H., D. B. FRANCOY, R. O. HAYES & M. F. LOFY. 1967. Variations in feeding patterns of seven culicine mosquitoes on vertebrate hosts in Weld and Larimer Counties, Colorado. *Am. Trop. Med. Hyg.* 16: 111-119.

Biología de *Ochlerotatus albifasciatus* (Diptera: Culicidae)

RESUMEN

El presente trabajo se refiere a *Ochlerotatus albifasciatus* (Diptera: Culicidae), especie de mosquito muy abundante en la llanura argentina que se percibe como plaga que ataca a humanos y animales domésticos. Se reportan aspectos de la biología de la especie, en sus cuatro estados de desarrollo, publicados durante los últimos años, tales como supervivencia, tiempo y tasa de desarrollo, tiempo fisiológico, longevidad, fecundidad y resistencia a la sequía. Se trata además, sobre su importancia sanitaria y económica, enemigos naturales y métodos de predicción de aumentos de densidad poblacionales propuestos.

Palabras clave: *Ochlerotatus albifasciatus*, biología, supervivencia, ciclos gonadotróficos, parámetros poblacionales.

ABSTRACT

Biology of *Ochlerotatus albifasciatus* (Diptera: Culicidae). This work refers to *Ochlerotatus albifasciatus* (Diptera: Culicidae), an abundant mosquito species in argentine plain. This species is a pest that attacks humans and domestic mammals. Biological aspects for the four developmental stages of the species are reported as survival, time and rate of development, physiological time, longevity, fecundity and resistance to drought. Sanitary and economic importance of the species, natural enemies and prediction methods of peaks of population density are also considered.

Key words: *Ochlerotatus albifasciatus*, biology, survival, gonotrophic cycles, population parameters.

INTRODUCCIÓN

Ochlerotatus (Ochlerotatus) albifasciatus (MACQUART, 1838), según la nueva nomenclatura propuesta por Reinert (2000), anteriormente incluida en el género *Aedes*, es una especie de mosquito neotropical, que se encuentra desde Santa Cruz de la Sierra y Cochabamba (Bolivia), el sur de Brasil, Uruguay, Chile y la Argentina, donde llega hasta la Patagonia y Tierra del Fuego (Prosen *et al.*, 1960; Forattini, 1965).

Las hembras de este insecto oviponen en el suelo húmedo circundante a los criaderos. Los huevos permanecen en quiescencia hasta que aumenta el nivel de agua y quedan sumergidos (Forattini, 1962; Ludueña Almeida & Gorla, 1995a; Fava *et al.*, 2001). Por dichas características biológicas, este mosquito se incluye en el grupo de los "mosquitos de aguas de inundación" ("Floodwater Mosquitoes") (Horsfall, 1963; Service, 1993). En estos mosquitos una eclosión masiva de huevos puede seguir a cada inundación. La oviposición se realiza cada vez que baja el nivel del agua y el suelo húmedo queda expuesto. Los huevos pueden resistir largos periodos de sequía. Debido a que la eclosión de un importante número de huevos está concentrada en el tiempo y la

LUDUEÑA ALMEIDA, F.F.; FAVA, F.D.;
ALMIRÓN, W.R. y VISINTÍN, A.*

* Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 299, 5000 Córdoba, Argentina.

tasa de desarrollo larval es similar, los adultos aparecen sincrónicamente (Horsfall, 1963).

IMPORTANCIA SANITARIA Y ECONÓMICA

La interferencia que los mosquitos ocasionan en el trabajo de campo, en la cría de ganado y su producción, se refleja en cuantiosas pérdidas. En la costa sur de la Laguna Mar Chiquita (NE de la provincia de Córdoba) se asienta la actividad lechera más importante de la provincia. Durante la época cálida, la irritación que los mosquitos ocasionan al ganado vacuno se refleja en una reducción diaria de la producción lechera que puede ser de hasta un 22,2% (Raña *et al.*, 1971), reportándose también la muerte de terneros recién nacidos, por falta de auxilio rápido (Saravia & Sereda, 1968). Entre las especies que afectan al ganado en esa zona, *Oc. albifasciatus* es la más abundante (Ludueña Almeida & Gorla, 1995a, b), estimándose pérdidas entre un 5% y un 1.5% con densidades superiores a los 2500 individuos capturados en trampas CDC (Luz + CO₂) (Ludueña Almeida, 1994).

A partir de hembras de *Oc. albifasciatus*, capturados en la Argentina, se aislaron 3 cepas de virus Bunyamwera (Bianchini *et al.*, 1968). El virus de Cache Valley (con dos subtipos) fue el primer Bunyavirus aislado en la Argentina a partir de *Oc. albifasciatus* capturados en la provincia de Córdoba, al igual que un nuevo subtipo Maguari, el virus Laguna Larga (Sabattini *et al.*, 1985; 1998a).

Este mosquito se encontró naturalmente infectado con el virus de encefalitis equina del oeste (Mitchell *et al.*, 1987), siendo abundante durante los últimos brotes de encefalitis, provocados por este virus en la Argentina, lo que sumado a su amplia distribución en el país, su preferencia por mamíferos (particularmente equinos y bovinos) y su capacidad vectorial experimental, lo prueban como transmisor del virus a hospedadores susceptibles en el sur de América (Avilés *et al.*, 1990, 1992). Su bajo umbral de infección y viremias detectadas en caballo sugieren la posibilidad que *Oc. albifasciatus* y caballos estén involucrados en un ciclo de amplificación. No se registraron casos humanos durante el brote de encefalitis equina de 1982-83 en Santa Fe y Córdoba, registrándose casos humanos sólo en Viedma (Pcia. de Río Negro), límite sur de la actividad viral, en dos brotes registrados en 1972-73 y 1982-83. El virus se habría amplificado en un ciclo involucrando a *Oc. albifasciatus* y *Lepus europeans* (Sabattini *et al.*, 1998b).

ASPECTOS BIOLÓGICOS

Huevo. Las hembras de *Oc. albifasciatus* oviponen desde unos pocos a más de 100 huevos dispuestos en forma individual. El tiempo de desarrollo embrionario varía de acuerdo a factores externos entre los

cuales la temperatura tiene gran incidencia, requiriendo 4 días a 20-22°C (Ludueña Almeida & Gorla, 1995a), tiempo que se extendió a 9 días a temperaturas cercanas a los 12°C. Las temperaturas invernales normales de Córdoba no serían lo suficientemente bajas como para impedir la embriogénesis de huevos depositados en estaciones frías (Fava *et al.*, 2001).

Los huevos depositados en campo, luego de la embriogénesis, pueden eclosionar durante las primeras 24 horas de inundación del criadero, principalmente debido a las lluvias (Ludueña Almeida & Gorla, 1995a). Urrutia *et al.* (1998) observaron eclosionar huevos tres horas después de inundar oviposturas experimentalmente. También se observó eclosiones inmediatas a la finalización de la embriogénesis, por lo que no requerirían una sequía obligatoria para eclosionar, aunque fueron capaces de resistir hasta seis meses en un ambiente seco (Ludueña Almeida & Gorla, 1995a) y Fava (datos no publicados) observó eclosiones de huevos que habían permanecido en sequía durante un año.

Según Mitchell (1988), los huevos de mosquitos aedinos pueden entrar en quiescencia si las condiciones para eclosionar son desfavorables, incluso aquellos que salieron de la diapausa, aún cuando sean coetáneos y hayan sido tratados de la misma forma, pueden responder de distintas maneras a la eclosión. Estos resultados de eclosión a plazos de huevos en estado de quiescencia se dan en ciclos de inundación y sequía, y presumiblemente es una adaptación a hábitats reproductivos de inundación intermitentes. Según Maciá *et al.* (1995), la variación en el nivel de agua combinado con temperaturas extremas en Punta Lara (Buenos Aires) no permitirían la eclosión de huevos de *Oc. albifasciatus*. Sería importante determinar cuáles son esas temperaturas extremas ya que en Córdoba se observó eclosión de huevos de *Oc. albifasciatus* en días con una temperatura mínima absoluta de -0,5°C, por lo tanto, estas temperaturas no serían un factor limitante. En Córdoba las hembras de *Oc. albifasciatus* ponen huevos en otoño e invierno que entrarían en un estado de quiescencia e irían eclosionando en forma paulatina en las sucesivas inundaciones. Se registraron eclosiones luego de una primera, segunda y tercera inundación, en este último caso con huevos que permanecieron más de 100 días antes de eclosionar (Fava *et al.*, 2001). Estos huevos podrían haber permanecido en estado de diapausa para pasar el invierno y eclosionar cuando las condiciones ambientales fueran más benignas. Esta forma escalonada de eclosión le permitiría aumentar la probabilidad de dejar descendencia que complete el ciclo, ya que si los huevos eclosionaran todos juntos frente a una inundación y ésta no se mantiene hasta la emergencia de los adultos, se perdería la descendencia.

Fava *et al.* (2001) señalaron que la mortalidad de oviposturas provenientes de hembras de *Oc. albifasciatus* capturadas entre abril y septiembre de 1997

varió entre 57 % y 74 %. En tanto que la tasa media diaria de mortalidad de huevos sería de 0,0039 deducible de los datos publicados por Ludueña Almeida & Gorla (1995a).

Larva y Pupa. Estos estados se desarrollan fundamentalmente en charcos de carácter transitorio, con vegetación o sin ella, sombríos o totalmente expuestos al sol, incluso con temperaturas del agua de hasta 30°C; se recolectaron en criaderos con agua limpia o turbia, siempre estancada, próximos o alejados de viviendas (Almirón & Brewer, 1996; Jiménez & Sedrán, 1991; Fischer *et al.*, 1999); se citan hallazgos en pantanos (Del Ponte & Blaksley, 1945/1948), en aguas hipersalinas debajo de jumes -*Atriplex*- (Bachmann & Casal, 1962); en los valles andinos se encontraron criaderos hasta los 2.300 m sobre el nivel del mar, en lugares protegidos de los fuertes vientos (Forattini, 1965); se encontraron asociadas a *Culex acharistus* Root., *Cx. maxi* Dyar, *Cx. pipiens* Linnaeus, *Cx. saltanensis* Dyar, *Psorophora ciliata* (Fabricius), y *Ps. ferox* (Von Humboldt) (Almirón & Brewer, 1996).

A pesar de que varios autores señalaron que no encontraron larvas de *Oc. albifasciatus* en invierno (Prosen *et al.* 1960; Jiménez & Sedrán, 1991; Maciá *et al.*, 1995; Campos *et al.*, 1993), si fueron detectadas en Concordia (Entre Ríos) (Bruzzzone & Schweigmann, 1998) y en diferentes localidades de la provincia de Córdoba en distintos años (Almirón & Brewer, 1994; Ludueña Almeida & Gorla, 1995a; Almirón *et al.*, 2000; Fava *et al.*, 2001). Las precipitaciones, aún en épocas frías, si inundan los criaderos, provocarán la eclosión de huevos (Almirón *et al.*, 2000).

El tiempo de desarrollo desde la eclosión hasta la emergencia de adultos fue estimado en 9 días a 23 °C (Ludueña Almeida & Gorla, 1995a), mientras que durante invierno y primavera, Fava *et al.* (2001) estimaron que el tiempo de desarrollo larvo-pupal en condiciones climáticas naturales fue de 29 días a una temperatura media de 14,15°C, y a 17,21°C y a 20,39°C fue de 18 y 16 días, respectivamente. Además, señalaron que el tiempo de desarrollo del estadio larval IV es el único que no varió con la temperatura. Asimismo calcularon que el umbral térmico de desarrollo larvo-pupal en Córdoba sería de 4,71°C (Fava *et al.*, 2001), por lo que esta especie continuaría su desarrollo durante el otoño e invierno, lo que es apoyado por encontrar larvas durante estas estaciones (Almirón & Brewer, 1994; Ludueña Almeida & Gorla, 1995a; Almirón *et al.*, 2000). El valor estimado del tiempo fisiológico requerido por *Oc. albifasciatus* para completar su desarrollo desde la eclosión del huevo hasta la emergencia de los adultos, arrojó una media de 244 grados-día ($s = 44$; $CV = 0,18$) (Fava *et al.*, 2001).

En Buenos Aires se estimó el tiempo de desarrollo desde la eclosión de huevos hasta la pupación en función de la temperatura ambiente, con valores extremos observados de 7 días a 21°C y 32 días a

12,87°C (Fontanarrosa *et al.*, 1999). Por otro lado se señaló que el tiempo medio de aparición del estadio larval IV se retardaría a densidades larvales crecientes (Urrutia, 1998).

Bajo condiciones de laboratorio la supervivencia proporcional desde huevo hasta adulto de cohortes de larvas nacidas en verano fue relativamente alta: 0,83 ($s = 0,074$) (Ludueña Almeida & Gorla, 1995a). En Córdoba, durante invierno y primavera, los valores de mortalidad para los estadios larvales I+II como para pupa son menores a mayor temperatura. En cambio la mortalidad en el estadio larval IV se mantuvo constante a distintas temperaturas. La mortalidad de larvas y pupas aumentaría cuando la temperatura que las afecta descienden por debajo del umbral térmico de desarrollo (Fava *et al.*, 2001).

De acuerdo a Urrutia (1998), la mortalidad relativa larval fue superior al 80%, independiente de la densidad de larvas en las cohortes con las que se realizó la experiencia. La mortalidad denso-dependiente sería importante para el futuro desarrollo de la población, en los primeros estadios después de la eclosión de los huevos, y luego desciende o cobra menor importancia (Urrutia, 1998).

Adultos. La proporción de sexos de los adultos emergentes de *Oc. albifasciatus* durante el verano fue 1:1 (Ludueña Almeida & Gorla, 1995a). Durante el invierno cuando la temperatura media que afectó a los estados de larva y pupa fue inferior a 18°C, la proporción de hembras emergentes fue mayor. Por encima de esta temperatura (primavera), emergieron machos y hembras en la misma proporción (Fava *et al.*, 2001). El tamaño medio de los adultos emergidos se correlacionó con el milimetraje de las precipitaciones acaecidas 15 días antes de la captura, asociándose tamaños alares pequeños a lluvias de bajo milimetraje, ya que las larvas experimentarían efectos denso-dependientes sobre el crecimiento. Estos efectos disminuyen al aumentar las precipitaciones por lo que el tamaño de los adultos aumenta (Urrutia, 1998).

Ochlerotatus albifasciatus tiene hábitos semidomésticos, encontrándose hembras dentro de las habitaciones, aunque no en alta densidad; son hematófagas voraces y atacan insistentemente. Presenta picos de actividad tanto de día como de noche, picando durante todo el año especialmente a comienzos de la primavera y fines del verano en Buenos Aires (Del Ponte & Blaksley, 1945/48; Prosen *et al.*, 1960; Forattini, 1965; Hack *et al.*, 1978). En capturas realizadas en Córdoba, utilizando trampas con cebo (conejo o pollo), fueron más abundantes en verano y otoño (Almirón & Brewer, 1995a, b), como así también en capturas con trampas CDC (Ludueña Almeida & Gorla, 1995a). En trampas con caballo, fue una especie predominante, siendo una importante plaga para los mismos (Mitchell *et al.*, 1985, 1987; Almirón & Brewer, 1995b).

Campos *et al.* (1993) observaron una estacionalidad muy marcada de *Oc. albifasciatus* en zonas ur-

banas de los alrededores de La Plata (provincia de Buenos Aires), restringiéndose la aparición de los adultos a la primavera y el verano. Durante mayo y julio sólo capturaron una hembra y un macho respectivamente, aunque a través de muestreos que realizaron previamente en la zona, encontraron individuos de ambos sexos desde fines de marzo hasta principios de junio. En Punta Lara (provincia de Buenos Aires), la aparición de *Oc. albifasciatus* está restringida a los meses de primavera y otoño, épocas en que las temperaturas templadas favorecerían el desarrollo de esta especie; en invierno, si bien existieron apariciones esporádicas, éstas no superaron los 4 ejemplares en cada estación (Maciá *et al.*, 1995). De acuerdo a lo observado por Hack *et al.* (1978) en la provincia de Corrientes, *Oc. albifasciatus* predomina en otoño e invierno presentando un pico de abundancia en el mes de junio; además, recolectaron hembras a temperaturas mínimas de 8°C. En cambio, observaciones realizadas en la misma provincia indicaron que las densidades de adultos presentes en "Salto Grande" siguieron un ritmo aproximadamente estacional con valores máximos durante la época cálida y mínimos (o ausencia) en los meses de invierno. Explican dicho comportamiento básicamente por las diferencias del nivel hidrométrico de la represa (dependiente de las lluvias) y por las temperaturas mínimas (Ronderos *et al.*, 1991). Ludueña Almeida & Gorla (1995a, b) observaron en Córdoba dos picos diarios de actividad de las hembras adultas de *Oc. albifasciatus* en primavera, verano y otoño, en tanto que en el invierno sólo registraron un pico (aproximadamente a las 15 hs), y estimaron en 6°C el umbral de temperatura sobre el cual las hembras se mantendrían activas en búsqueda de hospedadores. Coincidiendo con estos datos, Fava *et al.* (2001), observó que las hembras de *Oc. albifasciatus* permanecen activas durante otoño e invierno, y como éste último período es de escasas precipitaciones, en Córdoba, la probabilidad de que se den las grandes explosiones en la densidad de mosquitos que ocurren en primavera y verano (período lluvioso) son escasas.

Fava *et al.* (2001) encontraron que las hembras de *Oc. albifasciatus* capturadas en otoño-invierno que ingirieron agua azucarada y sangre tuvieron una longevidad media de entre 16 y 56 días, mientras que las que sólo ingirieron agua azucarada vivieron entre 2 y 11 días. Esto sugiere que la ingesta sanguínea favorecería de alguna manera la supervivencia de las hembras durante el período frío. Además, estimaron la fecha probable de emergencia de las hembras capturadas y señalaron longevidades medias que variaron entre 19 y 86 días para las hembras que ingirieron agua azucarada y sangre. Las hembras emergidas al final del verano sobrevivirían más que las emergidas durante el invierno, aunque no alcanzarían a llegar a la siguiente estación cálida y lluviosa, lo que es corroborado por Almirón *et al.* (2000).

Ludueña Almeida (1994) informó que la densidad de adultos de *Oc. albifasciatus* decreció a una tasa

promedio anual del 0,15 diario, mientras que Fava *et al.*, (2001) encontraron que la tasa promedio a la cual decreció la densidad fue de 0,05 diario durante otoño e invierno.

Las hembras de *Oc. albifasciatus* no entrarían en diapausa durante otoño e invierno en Córdoba, ya que manifestaron conducta de búsqueda de hospedador (se recolectaron sobre cebo humano), luego se alimentaron con sangre y ovipusieron, registrándose hasta dos ciclos gonadotróficos; por lo que esta especie se mantendría activa aún en épocas poco favorables (Fava *et al.*, 2001). Esto es coincidente con lo hallado por Almirón *et al.* (2000) quienes utilizaron la presencia o ausencia de gránulos de vitelo en los folículos primarios y la discrepancia entre el tamaño de los folículos primarios y germarios -F/G- (2:1) como criterios para determinar actividad gonadotrófica o diapausa de hembras de *Oc. albifasciatus* y señalaron que durante otoño e invierno el factor limitante para esta especie es el agua, más que la temperatura, puesto que luego de producirse precipitaciones los huevos eclosionan aún en invierno, las larvas se desarrollan y las hembras están gonoactivas.

El tiempo transcurrido entre la ingesta sanguínea y el comienzo de la oviposición es mayor a 10 días durante otoño e invierno, alcanzando un máximo de 53 días (Fava *et al.*, 2001), tiempo sensiblemente mayor a los 3 días encontrados por Ludueña Almeida (1994), quien trabajó con hembras capturadas en Córdoba en distintas épocas del año.

El número medio de huevos por ciclo gonadotrófico por hembra fue de 110 ($s = 39,65$) y relativamente menos variable ($CV = 36\%$) que el número de huevos efectivamente puestos por las mismas hembras de 83,76 ($CV = 67\%$), determinando por disección de hembras un número máximo de 5 ciclos gonadotróficos (Ludueña Almeida & Gorla, 1995a). Fava *et al.* (2001) indican que, durante el otoño-invierno, el número medio de huevos puestos después de la primera ingesta sanguínea fue 62,65 ($s = 38,62$) y 42,42 ($s = 50,96$) luego de la segunda. La mayor fecundidad que encontraron correspondió a hembras capturadas a principios de otoño.

Con el objetivo de determinar la cantidad y la duración de los ciclos gonadotróficos de *Oc. albifasciatus* en Córdoba a lo largo del año, en experiencias recientemente realizadas se encontró que las hembras a las que se ofreció sangre dos o más veces en cada ciclo gonadotrófico, el 86,78% se alimentó y ovipuso, de las cuales un 27,09% completaron 2 o más ciclos gonadotróficos. En tanto que el porcentaje de hembras que completó un ciclo, luego de haber ingerido sangre una única vez, fue de 79,52%.

GENÉTICA DE POBLACIONES

De Sousa *et al.* (1996a) estudiaron la variabilidad alométrica de *O. albifasciatus*, en diferentes hábitats de la región de Mar Chiquita (Córdoba), encontrando una

marcada homogeneidad genética entre las poblaciones, a pesar de la diversidad ambiental existente en esa región, lo que indicaría un importante flujo génico entre las mismas. La especialización de *Oc. albifasciatus* a los hábitats larvales efímeros podría contribuir a su baja variabilidad genética, sumado al posible efecto del viento que contribuiría a la dispersión pasiva de los individuos. A nivel macrogeográfico, de Sousa *et al.* (1996b) analizaron la distribución de frecuencias alélicas entre poblaciones de *Oc. albifasciatus* a lo largo de 500 km, en el centro de la Argentina, encontrando que la población de Melo y la de Los Baños, localidades ubicadas al sur y noroeste de la provincia de Córdoba respectivamente, estarían aisladas parcialmente entre sí y con las poblaciones de la región de Mar Chiquita (noreste de Córdoba), debido posiblemente a la pérdida de los hábitats larvales en las áreas intermedias.

MÉTODOS DE PREDICCIÓN DE AUMENTOS POBLACIONALES

El patrón de actividad diaria de vuelo y búsqueda de hospedadores que presenta *Oc. albifasciatus* varía a lo largo del año. Luego de conocer este patrón de actividad, se obtiene una estimación de la abundancia como densidad relativa diaria, la cual se calcula dividiendo el número capturado en una hora determinada por la proporción esperada de hembras activas correspondiente a ese momento. Esta estimación de la densidad permite realizar comparaciones entre distintos lugares y realizar estudios a largo plazo (Ludueña Almeida & Gorla, 1995a).

Ludueña Almeida (1994), elaboró un índice meteorológico al que denominó Contenido hídrico, que depende de las lluvias, temperatura media y del tiempo transcurrido desde la última lluvia, el cual se correlacionó significativamente con la densidad larval ($r = 0,91$, $p < 0,001$). Además, la densidad de adultos se correlacionó con la densidad larval obtenida quince días antes. Estos hechos sugieren que este índice puede ser útil en predecir aumentos en la población adulta. Gleiser & Gorla (1997) usaron dicha variable, denominándola Índice de Agua, y hallaron que la abundancia de adultos de sitios cercanos a los criaderos se correlacionó significativamente con los valores de este índice calculados para 7 días antes. También se indicó que dicho índice meteorológico se correlacionó significativamente con varios estadísticos derivados del índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) calculado a partir de imágenes del satélite NOAA - 11 (Gleiser *et al.*, 1997). Además, mediante análisis discriminante lineal usando datos de NDVI, precipitación y temperatura, se identificó con precisión períodos con y sin preadultos, lo que indica que la información satelital es útil en la estimación de abundancia larval. Si bien los datos satelitales empleados tienen baja resolución espacial, su alta resolución temporal los torna muy útiles para estu-

diar la dinámica poblacional de mosquitos a escala regional (Gleiser *et al.*, 1997). Por otro lado, Almirón *et al.* (2000) proponen una modificación al contenido hídrico considerando las condiciones de precipitación y temperatura registradas durante los 100 días previos a la fecha de muestreo a la que denominan Agua Remanente en el Criadero (ARC). La densidad de adultos estimada para los criaderos se correlacionó significativamente con el ARC ($r = 0,88$, $p < 0,05$). Por otro lado se encontró que la abundancia de adultos disminuye notablemente a mayores distancias del criadero (Gleiser & Gorla, 1997). Por su parte, Rondros *et al.* (1992) señalaron que las variaciones numéricas de esta especie no dependen de asociaciones interespecíficas.

ENEMIGOS NATURALES

Maciá *et al.* (1995) determinaron en larvas de *Oc. albifasciatus* la presencia de *Amblyospora albifasciati* García y Becnel (Microspora: Amblyosporidae), *Smitium morbosum* var. *rioplatensis* (Clase: Trichomycetes), *Achlya* sp. y *Strelkovimermis spiculatus*. Este último es un mermitido descrito en larvas de *Oc. albifasciatus* colectadas en Punta Lara (Poinar & Camino, 1986) y fue el parásito más abundante y letal, con capacidad de producir verdaderas epizootias (Maciá *et al.*, 1995). *Amblyospora albifasciati* presenta dos hospedadores en su ciclo de vida, *Ochlerotatus albifasciatus* (hospedador definitivo) y el copépodo *Mesocyclops annulatus* (Wierzejski) (hospedador intermedio), el cual actúa como nexo entre dos generaciones. Las larvas del mosquito pueden ser infectadas por vía transovárica (García & Micieli, 1998; Micieli *et al.*, 1998).

En hembras de *Oc. albifasciatus* se identificaron conidios de Hyphomycetes y nemátodos Onchocercidae. El primero no puede ser incluido en la categoría de patógenos ni parásitos. En el segundo caso, las larvas de filarias encontradas están asociadas a la capacidad vectora de estos mosquitos y en ocasiones se observaron reacciones de defensa del hospedador, tal como melanización (Maciá *et al.*, 1995).

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ALMIRÓN, W. & M. BREWER. 1994. Immature stages of mosquitoes (Diptera: Culicidae) collected during the autumn-winter period in Córdoba Province, Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro* 89(4): 625-628.
- ALMIRÓN, W. & M. BREWER. 1995a. Distribución estacional de Culicidae (Diptera) en áreas periféricas de Córdoba (Argentina). *Ecol. Austral* 5(1): 81-86.
- ALMIRÓN, W. & M. BREWER. 1995b. Preferencia de hospedadores de Culicidae (Diptera) recolectados en el Centro de la Argentina. *Rev. Fac. Saúde Públ., São Paulo* 29(2):108-114.
- ALMIRÓN, W. & M. BREWER. 1996. Classification of immature stage habitats of Culicidae (Diptera) collected in

- Córdoba, Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Río de Janeiro* 91(1):1-9.
- ALMIRÓN, W., F. F. LUDUEÑA ALMEIDA & M. BREWER. 2000. Relative abundance and gonotrophic status of *Aedes albifasciatus* (Diptera: Culicidae) during the autumn-winter period of Córdoba, Argentina. *J. Med. Entomol.* 37(1): 16-20.
- AVILÉS, G., M. S. SABATTINI & C. J. MITCHELL. 1990. Peroral susceptibility of *Aedes albifasciatus* and *Culex pipiens* complex mosquitoes (Diptera, Culicidae) from Argentina to western equine encephalitis virus. *Rev. Saúde Públ., São Paulo* 24(4): 265-269.
- AVILÉS, G., M. S. SABATTINI & C. J. MITCHELL. 1992. Transmission of western equine encephalomyelitis virus by argentine *Aedes albifasciatus* (Diptera: Culicidae). *J. Med. Entomol.* 29:850-853.
- BACHMANN, A. & O. CASAL. 1962. Mosquitos argentinos que crían en aguas salobres y saladas. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 25(1-4): 21-27.
- BIANCHINI, N. R., M. S. SABATTINI, J. P. BIANCHINI & L. E. GONZÁLEZ. 1968. Aislamiento de arbovirus del grupo Bunyamwera, de mosquitos *Aedes (O.) albifasciatus* en la Argentina. *Ciencia e Invest.* 24(10): 463-468.
- BRUZZONE, O. & N. SCHWEIGMANN. 1998. Mosquitos de la ciudad de Concordia, provincia de Entre Ríos. IV Congreso Argentino de Entomología. Mar del Plata, Argentina.
- CAMPOS, R. E., A. MACIÁ & J. J. GARCÍA. 1993. Fluctuaciones estacionales de culicidos (Diptera) y sus enemigos naturales en zonas urbanas de los alrededores de La Plata, provincia de Buenos Aires. *Neotrópica* 39(101-102): 55-66.
- DE SOUSA, G. B., A. BLANCO & C. N. GARDENAL. 1996a. Genetic structure of *Aedes albifasciatus* (Diptera: Culicidae) from a marsh ecosystem in Córdoba, Argentina. *J. Med. Entomol.* 33: 531-536.
- DE SOUSA, G. B., A. JIMÉNEZ, A. BLANCO & C. N. GARDENAL. 1996b. Gene flow in *Aedes albifasciatus* (Diptera: Culicidae) from Central Argentina. *J. Med. Entomol.* 33: 894-900.
- DEL PONTE, E. & J. C. BLAKSLEY. 1945/48. Importancia sanitaria de los Culicidae de la ciudad de Buenos Aires. *Rev. Inst. Bact. Argent.* 13(1): 253-258.
- FAVA, F. D., F. F. LUDUEÑA ALMEIDA, W. ALMIRÓN & M. BREWER. 2001. Winter Biology of *Aedes albifasciatus* (Diptera: Culicidae) from Córdoba, Argentina. *J. Med. Entomol.* 38(2).
- FISCHER, S., M. NIEVES, S. FONTANARROSA, S. ZELENAY, M. C. MARINONE, P. ORELLANO & N. SCHWEIGMANN. 1999. Presencia de *Aedes albifasciatus* (Diptera: Culicidae) en charcos temporarios del Parque Saavedra (Buenos Aires). XIX Reunión Argentina de Ecología. Tucumán, Argentina.
- FONTANARROSA, S., S. FISCHER, C. MARINONE, S. ZELENAY, M. NIEVES, P. ORELLANO & N. SCHWEIGMANN. 1999. Tiempo de desarrollo de *Aedes (O.) albifasciatus* Macquart (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Buenos Aires. XIX Reunión Argentina de Ecología. Tucumán, Argentina.
- FORATTINI, O. P. 1962. *Entomología Médica. Vol. I. Parte general, Diptera, Anophelini.* Fac. Hig. Saúde Publ. Dep. Parasitol., São Paulo.
- FORATTINI, O. P. 1965. *Entomología Médica. Vol. II. Culicini: Culex, Aedes, Psorophora.* Ed. Univ. São Paulo.
- GARCÍA, J. J. & M. V. MICIELI. 1998. Epizootiología de *Amblyospora albifasciati* García y Becnel (Microspora: Amblyosporidae) en poblaciones naturales de *Aedes albifasciatus* (Macquart) (Diptera: Culicidae). IV Congreso Argentino de Entomología. Mar del Plata, Argentina.
- GLEISER R. & D. GORLA. 1997. Abundancia de *Aedes (Ochlerotatus) albifasciatus* (Diptera: Culicidae) en el sur de la laguna de Mar Chiquita. *Ecol. Austral* 7(1): 20-27.
- GLEISER, R., D. GORLA & F. LUDUEÑA ALMEIDA. 1997. Monitoring the abundance of *Aedes (Ochlerotatus) albifasciatus* MACQUART 1838 (Diptera: Culicidae) to the south of Mar Chiquita Lake, Central Argentina, with the aid of remote sensing. *Ann. Trop. Med. Parasit.*, 91(8):917-26.
- HACK, W. H., G. J. TORALES, N. E. BAR & B. OSCHEROV. 1978. Observaciones etológicas sobre culicidos de Corrientes. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 37(1-4): 137-151.
- HORSFALL, W. R. 1963. Eggs of floodwater mosquitoes (Diptera: Culicidae) IX. Local distribution. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 56(4): 426-441.
- JIMÉNEZ, A. L. & J. C. SEDRÁN. 1991. Sitios de cría de *Aedes albifasciatus* Maq. (Diptera: Culicidae) en el ecosistema de la Laguna Mar Chiquita, Provincia de Córdoba, Argentina. II Congreso Argentino de Entomología. La Cumbre, Córdoba, Argentina.
- LUDUEÑA ALMEIDA, F. F. 1994. *Ecología poblacional de Aedes (Ochlerotatus) albifasciatus Macquart, 1838 (Diptera: Culicidae) en el arco sur de Mar Chiquita, Córdoba.* Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Tesis.
- LUDUEÑA ALMEIDA, F. F. & D. E. GORLA. 1995a. The biology of *Aedes (Ochlerotatus) albifasciatus* Macquart, 1838 (Diptera: Culicidae) in central Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Río de Janeiro* 90(4): 463-468.
- LUDUEÑA ALMEIDA, F. F. & D. E. GORLA. 1995b. Daily pattern of flight activity of *Aedes albifasciatus* in central Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Río de Janeiro* 90(5):639-644.
- MACIÁ, A., J. J. GARCÍA & R. E. CAMPOS. 1995. Bionomía de *Aedes albifasciatus* y *Ae. crinifer* (Diptera: Culicidae) y sus enemigos naturales en Punta Lara, Buenos Aires. *Neotrópica* 41(105-106): 43-50.
- MICIELI, M. V., J. J. GARCÍA & J. J. BECNEL. 1998. Ciclo biológico de microsporidios (Protozoa) patógenos de culicidos (Diptera: Culicidae) de la Argentina. IV Congreso Argentino de Entomología. Mar del Plata, Argentina.
- MITCHELL, J. C. 1988. Occurrence, biology, and physiology of diapause in overwintering mosquitoes. *En: Monath, T. P. (ed.), The Arboviruses: Epidemiology and ecology.* Vol. 1. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida. pp. 191-217.
- MITCHELL, J. C., T. P. MONATH, M. S. SABATTINI, C. CROPP, J. DAFFNER, C. CALISHER & H. CHRISTENSEN. 1985. Arbovirus investigations in Argentina. II. Arthropod collections and virus isolations from mosquitoes, 1977-1980. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 34(5): 945-955.
- MITCHELL, J. C., T. P. MONATH, M. S. SABATTINI, H. CHRISTENSEN, R. F. DARSIE, Jr., W. L. JACKOB & J. DAFFNER. 1987. Host-feeding patterns of argentine mosquitoes (Diptera: Culicidae) collected during and after an epizootic of western equine encephalitis. *J. Med. Entomol.* 24(2): 260-267.
- POINAR JR. G. O. & N. B. CAMINO. 1986. *Strelkovimermis spiculatus* n. sp. (Mermithidae: Nematoda) parasitizing *Aedes albifasciatus* MAC. (Diptera: Culicidae) in Argentina. *J. Nematol.*, 18:317-319.
- PROSEN, A. F., A. MARTÍNEZ & R. V. CARCAVALLO. 1960.

- La familia Culicidae (Diptera) de la rivera fluvial de la provincia de Buenos Aires. *An. Inst. Med. Reg.* 6 (1-2): 59-124.
- RAÑA, J. C., O. R. QUAINO & D. H. PATERNO. 1971. Informe sobre daños provocados por mosquitos en la zona del Departamento San Cristobal, limítrofe con Córdoba y Santiago del Estero. Informe Técnico INTA EERA-Rafaela.
- REINERT, J. F. 2000. New classification for the composite genus *Aedes* (Diptera; Culicidae: Aedini), elevation of subgenus *Ochlerotatus* to generic rank, reclassification of the other subgenera, and notes on certain subgenera and species. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 16(3): 175-188.
- RONDEROS, R. A., J. A. SCHNACK & G. R. SPINELLI, 1991. Species composition and ecology of Culicidae from areas influenced by the Salto Grande Dam Lake. *Rev. Brasileira Entomol.* 35(1): 17-28.
- RONDEROS, R. A., R. A. SCHNACK & A. MACIÁ, 1992. Composición y variación estacional de una taxocenosis de Culicidae del ecotono subtropical pampásico (Insecta, Diptera). *Graellsia*, 48: 3-8.
- SABATTINI, M. S., M. G. AVILÉS & T. MONATH. 1998a. Historical, epidemiological and ecological aspects of arboviruses in Argentine: Togaviridae, alphavirus. *En: Travassos da Rosa, A. P. A., P. F. C. Vasconcelos and J. F. S. Travassos da Rosa (eds.). An Overview of Arbovirology in Brazil and neighbouring countries.* Ins. E. Chagas. Belém. 296 pp.
- SABATTINI, M. S., M. G. AVILÉS & T. MONATH. 1998b. Historical, epidemiological and ecological aspects of arboviruses in Argentine: Flaviviridae, Bunyaviridae and Rhabdoviridae. *En: Travassos da Rosa, A. P. A., P. F. C. Vasconcelos and J. F. S. Travassos da Rosa (eds.). An Overview of Arbovirology in Brazil and neighbouring countries.* Ins. E. Chagas. Belém. 296 pp.
- SABATTINI, M. S., T. MONATH, J. C. MITCHELL, J. DAFFNER, G. S. BOWEN, R. PAULI & M. S. CONTIGIANI. 1985. Arbovirus investigations in Argentina, 1977-1980. I. Historical aspects and description of study sites. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 34 (5): 937-944.
- SARAVIA, J. R. & M. A. SEREDA. 1968. Saneamiento agrícola y su aporte al saneamiento ambiental. II Congreso Argentino de Saneamiento. Mendoza, Argentina.
- SERVICE, M. W. 1993. Mosquito Ecology, Field Sampling Methods. 2nd edition. Chapman & Hall, London.
- URRUTIA, J. 1998. Efectos densodependientes sobre la dinámica poblacional de larvas y adultos de *Aedes albifasciatus*. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Tesina.
- URRUTIA, J., R. M. GLEISER & D. E. GORLA. 1998. Efectos densodependientes sobre la dinámica poblacional de estadios inmaduros de *Aedes (Ochlerotatus) albifasciatus* Macquart, 1838 (Diptera: Culicidae). IV Congreso Argentino de Entomología. Mar del Plata, Argentina.

Anophelinae (Diptera: Culicidae): Actualización taxonómica y claves para hembras y larvas de 4^{to} estadio de especies presentes en la Argentina

RESUMEN

Se presentan un sumario taxonómico, una tabla de distribución y claves para hembras y larvas de 4^{to} estadio de los Anophelinae de la Argentina. Se reporta por primera vez la presencia de siete especies: *An. (Ano.) evandroi* Da Costa Lima, 1937, *An. (Ano.) neomaculipalpus* Curry, 1931, *An. (Nys.) brasiliensis* (Chagas, 1907), *An. (Nys.) deaneorum* Rosa Freitas, 1989, *An. (Nys.) galvaoi* Causey, Deane & Deane, 1943, *An. (Nys.) oswaldoi* Peryassu, 1922 y, *An. (Nys.) parvus* (Chagas, 1907). Asimismo, se recomienda que dos especies, *An. nigratarsis* (Chagas, 1907) y *An. pictipennis* (Philippi, 1865) sean eliminadas de la lista de *Anopheles* presentes en la Argentina. Actualmente, 30 especies correspondientes a dos géneros *Chagasia* (1) y *Anopheles* con tres subgéneros *Anopheles* ss. (13), *Nyssorhynchus* (14) y *Kerteszia* (3) se encuentran representados en la Argentina.

Palabras clave: *Anopheles*, hembras, larvas, claves, distribución, Argentina.

ABSTRACT

Anophelinae (Diptera: Culicidae): taxonomic actualization and keys for adult female and 4th instars larvae of Argentine species: A key for female and fourth instars larvae of Anopheline mosquitoes from Argentina is presented with a taxonomic summary and a distribution table. Seven species are recorded for the first time *An. (Ano.) evandroi* Da Costa Lima, 1937, *An. (Ano.) neomaculipalpus* Curry, 1931, *An. (Nys.) brasiliensis* (Chagas, 1907), *An. (Nys.) deaneorum* Rosa Freitas, 1989, *An. (Nys.) galvaoi* Causey, Deane & Deane, 1943, *An. (Nys.) oswaldoi* Peryassu, 1922 and *An. (Nys.) parvus* (Chagas, 1907). We recommend the elimination of two species: *An. nigratarsis* (Chagas, 1907) and *An. pictipennis* (Philippi, 1865) from the Argentine list of *Anopheles*. At this moment, 30 species belonging two genera are present in Argentina *Chagasia* (1) and *Anopheles* with three subgenera *Anopheles* ss. (13), *Nyssorhynchus* (14) and *Kerteszia* (3).

Key words: *Anopheles*, female, larvae, keys, distribution, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Conocido el papel de algunas de las especies de *Anopheles* como transmisoras de enfermedades hace necesaria una permanente actualización del material de trabajo. En razón a esta necesidad fueron desarrolladas las claves que se presentan, incluyéndose además, parte de las especies presentes en los países limítrofes. No es intención de este trabajo analizar su biología ni su capacidad como vectores.

Las claves son elementos de trabajo que utilizan tanto los entomólogos como personal de Salud Pública y entidades dedicadas a la búsqueda de vectores,

Rossi, GUSTAVO C.*

* CEPAVE (Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, UNLP-CONICET)
2 N° 584 - 1900 - La Plata,
Buenos Aires, Argentina.
E-mail cepave@netverk.com.ar

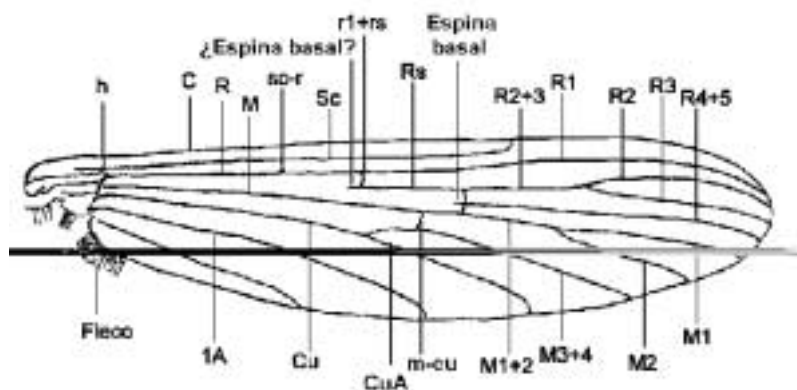


FIGURA 1. Venas del ala de mosquito: C: costa, Cu: cubital, h: humeral transversa, M: media, M₁: Media uno, M₁₊₂: media uno más dos, M₂: media dos, M₃₊₄: media tres más cuatro, m-cu: mediocubital transversa, R: radial, R₁: radial uno, r_{1-r5}: radial transversal, R₂: radial dos, R₃: radial tres, R₄₊₅: radial cuatro más cinco, R₅: sector radial, Sc: subcosta, sc-r: subcosta transversa, ₁A: anal.

razón por la cual es importante mantener actualizadas estas herramientas de trabajo. Los investigadores y los trabajadores de Salud Pública son los encargados de la identificación de los especímenes, y es aconsejable que los ejemplares testigo (voucher) queden depositados en entidades apropiadas, como los museos, para así tener material de comparación para el estudio de los especialistas. Por otra parte las claves en uso: Darsie y Mitchell (1985), García y Ronderos (1962) están desactualizadas. Otras, de posible utilización como las de Gorham *et al.* (1967), Forattini (1962), Lane (1953) o Dyar (1928) lo están aún más, además de contener especies no registradas en la región.

MATERIALES Y MÉTODOS

Como base del presente trabajo se tomó a Darsie y Mitchell (1985) que presentan claves (hembras y larvas) de géneros y especies de mosquitos de la Argentina. La modificación de la clasificación interna se extractó de Harbach (1994) y de Sallum *et al.* (2000) del género *Anopheles* se extractó de Harbach (1994). Se trabajó con material depositado en la colección de Dípteros del Departamento Científico de Entomología del Museo de La Plata y del CEPAVE. En la Tabla II se detalla el número de ejemplares utilizados para confeccionar las claves.

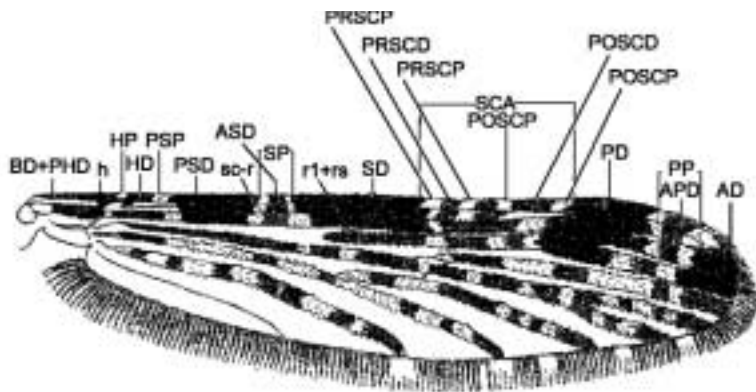
Se utilizaron además, los trabajos de Wilkerson *et al.* (1990) (clave ilustrada), Faran, (1980) (sección *Albimanus* del subgénero *Nyssorhynchus*); Linthicum, (1988) (sección *Argyrtarsis* del subgénero *Nyssorhynchus*); Zavortink, (1973) (subgénero *Kerteszia*); Peyton *et al.*, (1992) (comparación entre los subgéneros *Kerteszia* y *Nyssorhynchus*); Wilkerson & Peyton (1990) (nomenclatura de las manchas de la vena costa del ala); Mureb Sallum *et al.* (1997, 2000) (redescripción de la larva de *An. rondoni* y de todos los estadios de *An. laneanus*) y Wilkerson *et al.* (1995 b) (redescripción del adulto de *An. rondoni*); Rosa Freitas (1989) (descripción de *An. deaneorum*); Rosa Freitas *et al.* (1987) (larva de *An. albitarsis*); Rosa Freitas y Deane (1989) (redescripción de *An. albitarsis*, designan el neotipo); Charlwood (1995) (variación biológica de *An. darlingi*); Wilkerson (1990) (redescripción de

An. punctimacula); Rosa Freitas *et al.* (1990) y Wilkerson *et al.* (1995 c) (utilización de técnicas moleculares referidas al complejo *Albitarsis*), y la revisión de la filogenia del género de Sallum *et al.* (2000).

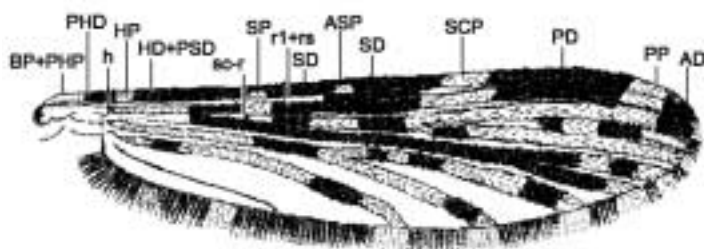
Para la distribución geográfica, se toma como base el trabajo de Mitchell y Darsie (1985), (distribución por provincias). A esta lista se agregan las citas de Darsie *et al.* (1991), Brewer *et al.* (1991), Carcavallo *et al.* (1995) y Rossi (1995) (ampliación de la distribución). Las referencias bibliográficas presentadas por Mitchell y Darsie (1985), son lo suficientemente completas por lo que se obviaron en este trabajo.

Los caracteres morfológicos utilizados para la confección de las claves se tomaron de Harbach y Knight (1980, 1982), excepto la colocación de la abreviatura precediendo a los números romanos para señalar los segmentos del abdomen y la nomenclatura de las manchas del ala adoptando a Wilkerson y Peyton (1990). Estos autores redefinen la ubicación de las manchas alares (en las claves se mantienen las siglas de la nomenclatura de las manchas en idioma original, por ejemplo P=pale=claro; D=dark=osuro) (Figs. 1 a 5). El sector Subcostal Claro (SCP por Sub Costal Pale) ubicado en el área de la unión de las venas Costa (C) con la Subcosta (SC) lleva, en la Serie Arribalzagia manchas oscuras y claras, a las que denominan Pre-subcostal Clara (PRSCP) y Oscura (PRSCD) y Post-subcostal Clara y Oscura (POSCP y POSCD) quedando la mancha Subcostal Oscura (SCD) entre ellas. Llamamos a esta zona Area Subcostal (SCA) (Fig. 2). La mancha Sector Clara (SP) se ubica justo o por delante de la vena transversal sc-r (Fig. 1); en la vena R (pudiendo estar en SC y C). La mancha Accesoria Sector Clara (ASP) es el grupo de escamas que se ubican en la zona de la vena transversal r_{1-r5} en la vena R, pudiendo extenderse a las venas Sc y C separando la mancha Sector Oscura (SD). La serie Arribalzagia presenta una mancha oscura en Sector Claro (SP) a la que denominan Sector Accesorio Oscuro (ASD) (Fig. 2). La mancha Apical Clara (AP) (Fig. 5) se ubica en la vena costa en su unión con R₁, la mancha Preapical Clara (PP) en costa y radial-uno cerca del final de R₁ entre las manchas Preapical Oscura (PD) y Apical Oscura (AD) (Figs. 2, 3, 4). La mancha Apical Oscura (AD) se ubica próxima al fin de la vena radial-uno distal a la

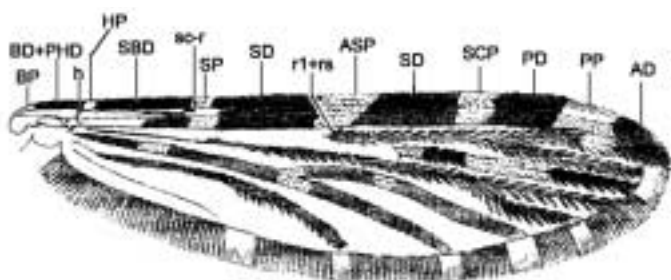
2: Ala de *Anopheles (Anopheles) punctimacula* serie Aribalzagia.



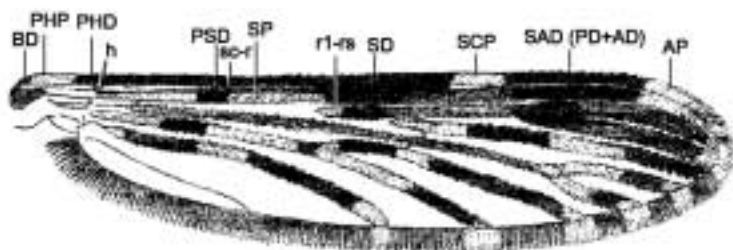
3: Ala de *Anopheles (Nyssorynchus) albitarsis*



4: Ala de *Anopheles (Kerteszia) cruzii*



5: Ala de *Anopheles (Anopheles) pseudopunctipennis*



FIGURAS 2, 3, 4, 5: Nombre y ubicación de las manchas del ala: (se mantienen las siglas en inglés, entre paréntesis los números de figura donde están representados) AD (2,3,4): mancha apical oscura, AP (5): mancha apical clara, APD (2): mancha accesoria preapical oscura, ASD (2): mancha accesoria sector oscura, ASP (3,4): mancha accesoria sector clara, BD (2,5): mancha basal oscura, BP (4): mancha basal clara, HD (2,3): mancha humeral oscura, HP (2,3,4): mancha humeral clara, PD (2,3,4): mancha preapical oscura, PHD (3,5): mancha prehumeral oscura, PHP (5): mancha prehumeral clara, POSCD (2): mancha postsubcostal oscura, POSCP (2): mancha postsubcostal clara, PP (2,3,4): mancha preapical clara, PSP (2): mancha presector clara, SAD (5): mancha subapical oscura, SBD (4): mancha subbasal oscura (SP+PSD), SCA (2): área subcostal, SCD (2): mancha subcostal oscura, SCP (3,4,5): mancha subcostal clara, SD (2,3,4,5): mancha sector oscura, SP (3,4,5): mancha sector clara.

mancha Preapical Clara (PP) (en este caso falta la mancha Apical Clara (AP). Redefinen las otras manchas y también adecuan la nomenclatura para ser utilizada con otros géneros de mosquitos que tienen un patrón definido de manchas en las alas.

Para las abreviaturas de géneros y subgéneros se sigue la propuesta de Reinert (1975).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir del material revisado y luego de efectuada la consulta bibliográfica, se considera que *An. nigritar-*

sis (Chagas, 1907) no está presente en la Argentina. De acuerdo a lo expresado por Duret (1950), quien sugirió que la hembra capturada (Bejarano y Duret, 1949), único registro de la especie, fue mal identificada. Según el mismo Duret (*op. cit.*), a su consulta, Ayroza Galvao opina que se trataría de un ejemplar anómalo de *An. lutzii* con marcas atípicas en el tarso posterior. Wilkerson *et al.* (1995 b) encuentran una situación semejante con la banda oscura del tarso posterior 3 de *An. rondoni* la cual puede faltar (razón por la cual no lo considera como ítem principal en la pareja correspondiente de las claves). Entre el material de *An. rondoni* de la colección existen varios ejempla-

res sin banda con banda oscura extra. Por otra parte no se ha registrado la especie, entre más de 40.000 ejemplares de *Anopheles* observados, la gran mayoría de las provincias de Misiones y Corrientes así como también de la República del Paraguay, producto de más de cuatro años de muestreos mensuales. Por estas razones se concluye que la especie no se encuentra en la Argentina, por lo cual se considera que debe ser eliminada de las listas de anophelinos.

Idéntica consideración se toma con *An. pictipennis* (Philippi, 1865) el registro de esta especie corresponde (según la literatura) a Martini (1931) quien la cita para San José, Norte Argentino, durante la expedición al Chaco, siendo la única captura de la especie hasta la actualidad. Duret (1950), Castro (1959), Bejarano (1959 (60)) y García y Ronderos (1962) dudaron de su presencia en la Argentina. Bejarano, además, considera que "San José" pertenece a la provincia de Salta (cerca de Campichuelo) mientras que García y Ronderos la ubican en la provincia de Formosa. En el norte argentino se encuentran actualmente 9 localidades denominadas "San José". Linthicum (1988) confina el área de dispersión de *An. pictipennis* al centro de Chile y la ubica entre los paralelos 32° y 34° S, la región de Santiago. Cualquiera de las dos provincias, o alguna otra "San José" a la que se hubiese referido Martini se encuentra por sobre el paralelo 27° S. Por otra parte, existe como barrera la Cordillera de los Andes. En base a estos antecedentes es que se decide eliminar a *An. pictipennis* como especie presente en la Argentina.

La cita que menciona a *An. strodei* (Root, 1926) en la provincia de Buenos Aires pertenece a Mitchell y Darsie (1985) y fue mantenida por Carcavallo *et al.* (1995) y Campos y Maciá (1998), es errónea. Mitchell y Darsie (*op. cit.*) incorporan de Faran (1980) la siguiente frase "The southernmost limit of the Andes is in the province of Buenos Aires, Argentina". En su obra, Faran no menciona material de Buenos Aires. De la Argentina revisa un ejemplar de Tucumán y, las citas de autores argentinos que coloca en la sinonimia de la especie sólo hacen referencia a especímenes de las provincias de Chaco, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, Misiones, Salta y Tucumán. Se halla citada también para Paraguay y para el estado de SaN Pablo (Brasil). En los muestreos realizados en la provincia de Buenos Aires desde 1980 hasta la actualidad tanto de larvas como de adultos no ha sido capturada. Por estas razones, se concluye que *An. strodei* no se halla presente en la provincia de Buenos Aires.

PRIMEROS REGISTROS

Anopheles (Ano.) evandroi Da Costa Lima, 1937
Material examinado. ARGENTINA. Misiones, Candelaria, Toma de agua del Vivero Municipal, 13-XII-93, 3 hembras con CDC, Ferreyra col.

Anopheles (Ano.) neomaculipalpus Curry, 1931
Material examinado. ARGENTINA. Misiones, Corpus, 28-I-98, 2 larvas, Sensing, Miranda y Valdéz cols.

Anopheles (Nys.) brasiliensis (Chagas, 1907)
Material examinado. ARGENTINA. Corrientes, Ituzaingó, Vivero Entidad Binacional Yacyretá, 14-X-93, 3 hembras con CDC, Spinelli col.; Ita-Ibaté, 6 larvas, 25-XI-97, Vallejos y Laschann cols. Misiones, Corpus, Puerto Maní, 24-VI-96, un macho y una hembra ex larvas, Rossi y Krsticevic cols.; Candelaria, Toma de agua del Vivero Municipal, 24-VI-96 un macho ex larva, Rossi col.; Arroyo Yabebiry, 26-XI-97, 3 larvas, Valente col.; San Ignacio, 25-XI-97, 3 larvas, Valente col.

Anopheles (Nys.) deaneorum Rosa Freitas, 1989
Material examinado. ARGENTINA. Misiones, Candelaria, Toma de agua del Vivero Municipal, 1 macho ex larva, 24-VI-96, Rossi col.; Corpus, Puerto Maní 24-VI-96, 7 hembras con CDC, Rossi y Krsticevic cols.; San Ignacio, 12 larvas, 27-XII-97, Valente col. Corrientes Cita tomada de Wilkerson *et al.* (1995 a) quienes la nombran como la especie "D" de Rosa Freitas *et al.* (1990) en Corrientes capital, y a 90 Km. al Oeste de Posadas (¿Ituzaingó?), se amplía su distribución a: Ruta 12, Km. 1054, 27 larvas, 23-IX-91, Maciá col.; Saladas, 5 larvas, 28-VIII-97, Pereyra col.; Ita-Ibaté, 24-II-98, 3 larvas, Vallejos col.

Anopheles (Nys.) galvaoi Causey, Deane & Deane, 1943
Material examinado. ARGENTINA. Corrientes, Ita-Ibaté, 27-XI-97 y 27-I-98, 5 larvas, Vallejos y Laschann cols.; Saladas, 30-I-98 y 3-II-98, 4 larvas, Pereyra col.; Itatí, 30-I-98, 7 larvas, Sosa y Vallejo cols.

Anopheles (Nys.) oswaldoi Peryassu, 1922
Material examinado. ARGENTINA. Corrientes, Ituzaingó, Vivero Entidad Binacional Yacyretá, 15-XII-93, una hembra con CDC, Spinelli col.; Ita-Paso, 31-XII-97, 3 larvas, Dominguez col.

Anopheles (Nys.) parvus (Chagas, 1907)
Material examinado. ARGENTINA. Corrientes, Ituzaingó, Santa Tecla, 15-VI-94, un macho y 3 hembras con CDC, Rossi col.

De lo expuesto se concluye que, las especies de Anopheline presentes en la Argentina ascienden a 30 (Tabla I), repartidas en dos géneros *Chagasia* (con una sola especie *Ch. fajardi*) y *Anopheles*, con tres subgéneros *Anopheles* *ss.* con dos secciones basadas en la forma de la trompeta de la pupa, *Nyssorhynchus* con tres secciones basadas en la marcación de las patas y la genitalia del macho y, *Kerstezia* sin subdivisiones. La distribución de las especies presentes por provincia se expone en el Tabla II.

TABLA I. Clasificación de las especies de Anopheline presentes en la Argentina (Modificado de Harbach, 1994)

Género <i>Chagasia</i>	<i>fajardi</i>
Género <i>Anopheles</i>	
Subgénero <i>Anopheles</i>	
Sección Laticorn	
Serie Arribalzagia	<i>apicimacula</i> <i>evandroi</i> <i>fluminensis</i> <i>intermedius</i> <i>maculipes</i> <i>mediopunctatus</i> <i>minor</i> <i>neomaculipalpus</i> <i>punctimacula</i>
Sección Angusticorn	
Serie Cyclolepton	<i>annulipalpis</i>
Sección Anopheles	
Serie Pseudopunctipennis	
Grupo Pseudopunctipennis	<i>pseudopunctipennis</i> <i>p. patersoni</i> <i>punctimacula</i> <i>bambusicolus</i> <i>cruzzii</i> <i>laneanus</i>
Subgénero <i>Kerteszia</i>	
Subgénero <i>Nyssorhynchus</i>	
Sección Myzorhynchela	<i>antunesi</i> <i>lutzii</i> <i>parvus</i>
Sección Albimanus	
Serie Oswaldoi	
Grupo Triannulatus	<i>triannulatus</i>
Grupo Oswaldoi	
Subgrupo Strodei	<i>rondoni</i>
<i>strodei</i>	
Subgrupo Oswaldoi	<i>evansae</i> <i>galvaoui</i> <i>oswaldoi</i>
Sección Argyrytarsis	
Serie Argyrytarsis	
Grupo Darlingi	<i>darlingi</i>
Grupo Argyrytarsis	<i>argyrytarsis</i>
Serie Albitarsis	
Grupo Brasiliensis	<i>brasiliensis</i>
Serie Albitarsis	
Grupo Albitarsis	<i>albitarsis</i> <i>deaneorum</i>

CLAVE PARA GÉNEROS DE ANOPHELINE, HEMBRAS

- 1) Escutelo trilobulado con mechones de cerdas en cada lóbulo; antena con mechones de escamas claras en los 7 primeros flagelómeros; Ta III-1 de casi el doble de tamaño que Ti III, ala con escamas claras y oscuras sin formar patrón de manchas, penachos de escamas espatuladas grandes laterales a la base del ala *Chagasia fajardi*
 – Escutelo redondeado con cerdas en toda su extensión; antena sin mechones de escamas claras; Ta III-1 de casi el mismo tamaño que Ti III; alas con escamas claras y oscuras formando patrones de manchas, sin penachos de escamas en la base del ala *Anopheles*

TABLA II. Distribución de los Anophelinae por provincia. Material de hembras y larvas

Especie	Buenos Aires	Catamarca	Chaco	Córdoba	Corrientes	Entre Ríos	Formosa	Jujuy	La Rioja	Mendoza	Misiones	Salta	San Juan	San Luis	Santa Fe	Sigo del Estero	Tucumán	Hembras	Larvas
<i>Chagasia fajardi</i>			•		•		•				•							4	22
<i>An. annulipalpis</i>	•		•		•	•				•					•			21	17
<i>An. apicimacula</i>	•				•						•	•			•			7	11
<i>An. evandroi</i>			•		•		•				•	•			•			3	0
<i>An. fluminensis</i>					•			•			•	•						11	0
<i>An. intermedius</i>						•												0	0
<i>An. maculipes</i>	•		•		•	•					•				•			2	0
<i>An. mediopunctatus</i>					•						•				•			1	1
<i>An. minor</i>	•				•	•												5	2
<i>An. neomaculipalpus</i>			•		•		•								•			0	2
<i>An. pseudopunctipennis</i>		•		•			•	•	•			•	•	•	•	•	•	9	5
<i>An. punctimacula</i>	•		•		•						•	•			•			3	9
<i>An. tibiamaculatus</i>											•							0	0
<i>An. bambusicolus</i>											•							0	0
<i>An. cruzii</i>											•							2	0
<i>An. laneanus</i>											•							0	0
<i>An. albitarsis</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•			•	•	•	>100	>100
<i>An. antunesi</i>											•							0	0
<i>An. argyritarsis</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•		•	•	•	•	32	91
<i>An. brasiliensis</i>					•						•							4	15
<i>An. darlingi</i>			•		•	•	•				•	•				•		19	21
<i>An. deaneorum</i>					•						•							15	46
<i>An. evansae</i>	•		•		•	•	•	•			•	•			•		•	67	12
<i>An. lutzii</i>											•							1	0
<i>An. galvaoui</i>					•													0	16
<i>An. oswaldoi</i>					•		•				•	•					•	1	3
<i>An. parvus</i>					•						•							3	0
<i>An. rondoni</i>			•		•	•	•	•			•	•			•	•	•	>100	19
<i>An. strodei</i>			•		•	•	•	•			•	•					•	7	2
<i>An. triannulatus</i>	•		•	•	•	•	•	•			•	•			•	•	•	>100	91

Las provincias que no figuran en la Tabla no tienen registros de la presencia de *Anopheles*.

An. pseudopunctipennis incluye la subespecie *An. p. patersoni* en Tucumán, Loc. Type.

CLAVE DE GÉNEROS DE LARVAS DE 4^{to} ESTADIO DE ANOPHELINE

- 1) Cerda 1 de los segmentos abdominales III-V con hojas expandidas apicalmente (forma de raqueta); aparato espiracular con filamento largo en el lóbulo anterior *Chagasia fajardi*
 – Cerda 1 de los segmentos abdominales III-VIII con hojas lanceoladas de bordes lisos o aserrados; aparato espiracular sin filamento en el lóbulo anterior *Anopheles*

CLAVE PARA HEMBRAS DEL GÉNERO ANOPHELES

- 1) Fémur y tibia unicolor, o con variadas manchas, o con pequeñas manchas oscuras poco abundantes; vena C con mancha SCP en la región de su unión con la subcosta, o vena C oscura en el área de unión con SC, mancha SP si presente no interrumpida por ASD 2
 – Fémur y tibia con manchas claras abundantes; costa con mancha SCD de tamaño variable en la unión con la subcosta con manchas pre y postsubcostales formando el área subcostal (SCA), mancha SP interrumpida por mancha ASD (*Anopheles*), Serie Arribalzagia 22

- 2) Tarsos III 1-5 con bandas claras apicales grandes o, algunos Ta III con dichas bandas y otros totalmente blancos; vena C con varias manchas claras evidentes 3
 – Tarsos III 1-5 oscuros, a veces con manchas ó anillos basales pequeños claros en algunos tarsómeros; manchas claras de C ausentes o poco evidentes. (*Anopheles*) 19
- 3) Escuto con 4 líneas longitudinales oscuras; Tarsos III 1-5 con conspicuas bandas claras apicales; vena C con mancha ASP equidistante entre SP y SCP (*Kerteszia*) 4
 – Escuto distinto; Tarso III-4, 5 y generalmente Ta III-3 (a veces no en *rondoni*) todo blancos; ASP ubicado a 0,4 de la base del ala, cercano a SP. (*Nyssorhynchus*) 6
- 4) Tarsos III-5 todo blanco; vena C con PSP, SP y SCP usualmente ausentes, a veces muy pequeñas; palpómeros 3 y 4 con escamas erectas *bambusicolus*
 – Tarsos III 2-5 con banda clara ancha en el 0,4-0,7 apical; vena C con esas manchas usualmente presentes; palpómero variable 5
- 5) Áreas acrostical, dorsocentral y medio escutelar con cerdas claras, escutelo y 0,3-0,4 anterior del escuto con pocas escamas claras; vena M entera o parcialmente cubierta con escamas claras basales a nivel de la bifurcación de Cu; palpómero 2 y base de 3 con escamas erectas *laneanus*
 – Áreas acrostical, dorsocentral y medio escutelar con cerdas oscuras, escuto sin escamas y pocas escamas oscuras en el escutelo; Vena M con escamas oscuras a nivel de la bifurcación de Cu; palpómeros 3 y 4 con escamas mayormente aplanadas, algunas erectas en base de 3, con mancha clara en el ápice de 3 a 5, manchas de 3 y 4 subiguales; tergos rojizos *cruzii*
- 6) Vena r_1A mayormente oscura; tergos abdominales sin escamas posterolaterales (Sección Myzorrhynchela) 7
 – Vena r_1A con escamas claras y manchas de escamas oscuras cerca de la base y el ápice; tergos generalmente con escamas posterolaterales 9
- 7) Vena R_{4+5} con escamas oscuras y con 4 manchas pequeñas de escamas claras, 2 en el medio y 2 cercanas al ápice *lutzii*
 – Vena R_{4+5} predominantemente clara 8
- 8) Vena R_{4+5} con escamas claras y 2 manchas oscuras cerca de la base y el ápice *antunesi*
 – Vena R_{4+5} con escamas claras y 3 manchas oscuras en base, medio y ápice *parvus*
- 9) Tarsos III-5 con escamas claras (Sección Argyritarsis) 10
 – Tarsos III-5 con banda basal oscura (Sección Albimanus) 14
- 10) Esternón I sin hileras de escamas claras; palpómero 4 sin es 11
 – Esternón I con dos hileras de escamas claras; palpómero 4 a veces con escamas claras 12
- 11) Mesanepimero anterior con mancha de escamas claras, superior sin escamas; vena C con PHD 3 a 4 veces larga más que HP; Ta III-2 con el 0,35-0,55 basal oscuro *darlingi*
 – Mesanepimero anterior sin escamas, superior con una línea de escamas claras; vena C con PHD de un 40-80% de HP; Ta III-2 por lo menos un 15% basal oscuro *argyritarsis*
- 12) Escamas posterolaterales del abdomen desarrolladas en 2; vena C con PSP pequeña; Ta III-2 oscuro en el 20-40% basal *brasiliensis*
 – Escamas posterolaterales del abdomen ausentes en 2I; vena C sin PSP, Ta III-2 oscuro en un 40-90% basal 13
- 13) Tarsos III-2 oscuros en un 40-90% basal; escamas posterolaterales a partir del segmento III o IV; palpómeros 3 y 4 castaños con línea dorsomesal de escamas blancas; Ta I-3 con anillo blanco; vena C con PHD y SCP chicas *albitarsis*
 – Tarsos III-2 oscuros en un 40-80% basal; escamas posterolaterales desde V (IV); palpómero 3 negro con escamas blancas, 4 negro con mancha blanca en el medio; Ta I-3 negro; vena C sin PHD, SCP grande *deaneorum*

- 14) Mesanepimero con escamas anteriores claras; vena C con HP pequeña, 0,5 a 1,3 veces el tamaño de PHD, SCP pequeña; Ta I-4 con el 40-70% apical claro *triannulatus*
 – Mesanepimero sin escamas; vena C con HP grande, más que 1,3 del tamaño de PHD; Ta I-4 casi todo oscuro 15
- 15) Escuto y área preescutelar con marcas oscuras muy evidentes, sin escamas; Ta III-3 generalmente con anillo basal oscuro (20-35%); vena C con HD, PSD Y SD unidos, PD de vena M_{1+2} llega a M_1 *rondoni*
 – Escuto y área preescutelar con manchas no tan evidentes, con escamas; Ta III-3 sin anillo basal oscuro; vena C con PSP y SP presentes 16
- 16) Tarsos III-2 con menos del 25% basal oscuro, Ta I y II-4 oscuro, Ta I-3 y 5 claros en 0,2-0,45 apical, vena C con mancha HP más grande que HD *oswaldoi*
 – Tarsos III-2 con más del 25 % basal oscuro, tarsos y vena C variables 17
- 17) Escamas claras de las venas anteriores del ala y coxas grises hasta crema o amarillentas no blancas; Ta I-5 con escamas crema, grises o doradas en el 30-50% apical, Ta III-5 gris o crema en el 50% apical, Ta II 2-3 con anillos grises a dorados *evansae*
 – Escamas claras en venas anteriores del ala blancas; relación de color de los tarsos variables .. 18
- 18) Escamas claras de C crema, el resto blancas, mancha PSD 3 a 4 veces más grandes que SP, manchas oscuras de Cu pequeñas; Ta III-2 con 42-55% basal oscuro *galvaoui*
 – Escamas claras de las venas anteriores del ala blanco hasta crema, vena C con PSD 1,3 a 2 veces mayor que SP; Ta III-2 con 30-50% basal oscuro *strodeii*
- 19) Tibia III con mancha apical blanca grande; vena r_1A mayormente oscura, C con 3 manchas claras *tibiamaculatus*
 – Tibia III sin mancha blanca apical grande; vena C sin PHP y HP 20
- 20) Tarsos III oscuros; vena r_1A clara y oscura, vena C con SCP y AP, r_1-r_5 distal en ASP; palpómero 5 blanco *pseudopunctipennis*
 – Tarsos III con ápice de 3, todo 4 y 5 claros; vena C oscura con AP, vena r_1A con 3 a 5 manchas oscuras; palpómero 5 con mancha clara apical *annulipalpis*
- 21) Tarsos III-5 blancos 21
 – Tarsos III-5 no todos blanco o negro 23
- 22) Esternón I con mechones de escamas blancas; Ta III-4 claro con 1 o 2 bandas oscuras, Ta III-3 con anillos claros basal chico y apical grande; vena C con área subcostal (SCA) con dos manchas pre y una postsubcostales oscuras *mediopunctatus*
 – Esternón I sin mechones de escamas blancas; Ta III-4 oscuro, con 3 bandas claras, Ta III-3 con 4 manchas claras; vena C con área subcostal (SCA) con dos manchas pre y dos postsubcostales *fluminensis*
- 23) Vena C sin mancha ASD, vena R_1 muy oscura, Cu clara y oscura con mancha apical pequeña, M_{3+4} con submediana, preapical y apical grandes; Ta III-2-4 con anillos claros apical grande y basal chico en las articulaciones, Ta III-5 con banda oscura *evandroi*
 – Vena C con mancha ASD; Ta III-5 variable, 5 oscuro o claro y oscuro 24
- 24) Tarsos III-5 negro, Ta III-2-4 con bandas claras apicales, a veces con manchas claras, Ta III-1 con manchas claras *minor*
 – Tarsos III variable, 5 claro y oscuro 25
- 25) Escamas de la porción media de la vena Cu apretadas y no más anchas que el grosor de la vena, venas anteriores del ala (C, SC) con 3 manchas oscuras *apicimacula*
 – Escamas de la porción media de la vena Cu no apretadas, más anchas que el grosor de la vena, venas anteriores del ala (C, SC) con 3 o 4 manchas oscuras 26
- 26) Vena C con PD un 6-12% del largo del ala, SAC con 2 manchas oscuras, Cu con 2 manchas negras basales; esternón 1 usualmente con algunas escamas claras; Ta III-5 con banda oscura, Ta III-2 con manchas basales *neomaculipalpus*

– Vena C con PD mayor del 10% de C, SAC con tres bandas oscuras; Tarsos III-2-4 con anillo o manchas blancas además de la basal y apical; esternón 1 sin escamas claras 27

27) Ala con mancha PD del 11-23% del largo del ala, escamas claras del ala amarillentas excepto a los lados de PSD, SA y PD; Mesanepimero sin escamas; Ta III-5 con escamas claras en base y ápice o con manchas, Ta III-4 con una banda clara *punctimacula*
– Ala con PD > 20% del largo del ala, escamas del ala blancas; Tarsos III-5 con escamas claras apicales, Ta III-2-4 con anillos o manchas 28

28) Escamas del ala truncadas en el ápice; mechones posterolaterales del abdomen blancos y negros; Ta III-2, 3 con manchas basal media y apical *intermedius*
– Escamas del ala normales; mechones posterolaterales del abdomen oscuros; Ta III-2, 3 con 1-2 manchas blancas más la apical y basal, Ta III-4 con basal y apical *maculipes*

CLAVE PARA LARVAS DE 4^{to} ESTADIO DE ANOPHELES

La larva de *Anopheles evandroi* es desconocida

1) Cerdas abdominales 1-III-VI palmadas, con bordes lisos 2
– Cerdas abdominales 1-III-VI palmadas, con bordes aserrados (*Anopheles*) 18

2) Cerdas 5-7-C simples o poco ramificadas, cerda 2-C al mismo nivel o posterior a cerda 3-C, cerda 4-C posterolateral a cerda 3-C; 4-X con 9 pares de cerdas (*Kerteszia*) 3
– Cerdas 5-7-C muy ramificadas, cerda 2-C anterior a cerda 3-C, cerda 4-C mesal a cerda 3-C, 4-X con 8 pares de cerdas (*Nyssorhynchus*) 5

3) Cerda 6-VI corta y ramificada, cerda 1-II-VI con hojas largas; cerda 5-C corta sin llegar al borde anterior de la cabeza *bambusicolus*
– Cerda 6-VI larga con acículas, cerda 1-II-VI con hojas cortas; cerda 5-C larga sobrepasa el borde anterior de la cabeza 4

4) Cerdas 3-C menos desarrollada que 2-C ambas con acículas, 8-C se extiende has allá de la base de 6-C; dientes del pecten uniformes *laneanus*
– Cerdas 2, 3-C simples o con pocas ramas, 8-C corta; dientes del pecten subiguales *cruzii*

5) Cerdas 6-IV-VI ramificadas (Sección Myzorhynchela) 6
– Cerdas 6-IV-VI simple 8

6) Cerda 4-C pequeña (4-5), cerda abdominal 1 sólo en III-V con muchas ramas hialinas poco visibles *lutzii*
– Cerda 4-C larga simple, cerda abdominal 1-III-VII con pocas ramas oscuras 7

7) Cerda 3-P ramificada, cerda 9-C simple o bifurcada, cerda 1-P plumosa, cerda 4-C larga con pelos vestigiales *parvus*
– Cerda 3-P simple, cerda 9-C con más de 3 ramas, cerda 1-P con 5-7 ramas; cerda 4-C más corta que 3-C *antunesi*

8) Cerda 1-P plumosa o en abanico, cerda 9-V larga, más de 3 veces que 9-IV 9
– Cerda 1-P palmada, con hojas anchas, cerda 9-V menos de 3 veces de 9-IV 10

9) Lóbulo espiracular posterolateral con cerda 13 larga naciendo de un tubérculo, cerdas 1, 3-P nacen en una placa, cerda 4-C doble, cerda 1-I palmada; Índice clipeal 1,6 *darlingi*
– Lóbulo espiracular posterolateral con cerda 13 corta; 1, 3-P en placas separadas; cerda 4-C apenas sobrepasa la inserción de 2-C; cerda 1-I no palmada; Índice Clipeal >3 *argyritarsis*

10) Cerda 11-I larga (5-7), 13-I muy larga (2-4), cerda 1-P con 13-20 hojas delgadas a anchas, 2-P (16-23) en un tubérculo quitinizado, armazón lateral del aparato espiracular grande y hacia los lados, cerdas 2, 3-C simple barbadas *triannulatus*
– Cerda 11-I moderadamente larga (2-4), 13-I mediana (2-4), armazón lateral del aparato espiracular pequeño, cerda 1-P con 8-18 hojas delgadas a anchas, cerda 2-C simple o plumosa 11

- 11) Índice clipeal menor de 1,5 12
 – Índice clipeal mayor de 1,5 13
- 12) Cerdas 1, 2 -P no nacen de una misma placa, 1-P pequeña, (10-14), cerda 2, 3-C con acículas subiguales, cerda 4-C con 3-5 ramas que nacen en la mitad, Índice Clipeal poco mayor de 1 *galvaoui*
 – Cerdas 1, 2 -P insertas en una misma placa esclerotizada, 2, 3-C variables; Índice Clipeal variable 14
- 13) Cerdas 2 y 3-C lisas o con acículas, cerda 3-C 0,82% de cerda 2-C, cerdas 12-C (3-5), 6-T (2), 1-I (14-15); Índice Clipeal 0,75- 1,1 *albitarsis*
 – Cerda 2-C lisa o aciculada, 3-C ramificada desde la mitad apical: Índice Clipeal 1-1,4 . *deaneorum*
- 14) Cerda 3-C menor que el 0,8 de cerda 2-C 15
 – Cerda 3-C mayor que el 0,8 de cerda 2-C 16
- 15) Cerdas 1, 2-P en una placa, cerda 3-C simple de 0,75 de 2-C, cerda 4-C larga (1-3), cerdas 1-P y 3-T palmadas truncas; cerda 1-X corta; Índice clipeal de *brasiliensis*
 – Cerda 1-P (10-22) en placa separada de 2-P, cerda 3-C un 0,5-0,7 de 2-C, cerda 4-C (1-2), cerda 3-T (1-2); cerda 1-X larga como el segmento; Índice clipeal 1,6-2,9 *rondoni*
- 16) Cerda 1-X no inserta en la silla, cerdas 2, 3-C con pequeñas ramas, cerdas 8, 9-C largas, distancia entre los alvéolos de las cerdas 2-4-C igual a la distancia de los de 2, 3-C, pecten con espina central muy desigual, armazón lateral del aparato espiracular mediano, papilas anales iguales o más grandes que el segmento anal *oswaldoi*
 – Cerda 1-X inserta en la silla de montar; cerdas de C no como arriba 17
- 17) Cerdas 2, 3-C barbadas, cerda 3-C de 0,8 de cerda 2-C, cerda 4-C corta, cerda 1-M (31-35), cerda 1-P (13-17), 2-P (16-24). cerda 1-X inserta en el margen ventral de la silla; Índice Clipeal 3-4 *strodei*
 – Cerdas 2, 3-C barbadas desde la mitad casi iguales, cerda 4-C (2-5) de un 0,3-0,4 de cerda 3-C, cerda 14-P (7-10); Índice Clipeal 2,5-4 *evansae*
- 18) Antena con cerda 2-A truncada, fimbriada y cerda 3-A puntiaguda 19
 – Antena con las cerdas 2 y 3-A puntiagudas 25
- 19) Cerda 3-C simple o doble 20
 – Cerda 3-C con más de 3 ramas 21
- 20) Cerda 2-C simple más gruesa y larga que cerda 3-C simple o doble en el ápice, cerda 4-C simple, cerda 4-A simple, cerda 9-P simple, cerda 6-IV-V usualmente simple y larga *neomaculipalpus*
 – Cerda 2-C no más gruesa que cerda 3-C que es un 0,5 de 2-C, cerdas 1, 3-P ubicadas en una placa esclerotizada, cerda 9-P doble, cerdas 6-IV-V usualmente doble corta, cerda 4-C corta ramificada, cerda 4-A corta (2-3) *apicimacula*
- 21) Cerdas 9, 10-P simples 22
 – Cerdas 9, 10-P alguna doble o triple 23
- 22) Cerda 4-A corta con ramificación lateral; cerdas 2-C con 3-4 ramitas apicales, 3-C con 15 ramas, 4-C doble; borde posterior de la silla de montar con espículas largas, ramificadas; Índice Clipeal 1,3 *mediopunctatus*
 – Cerda 4-A larga con 4-8 ramas, cerda 2-C larga, simple con acículas casi el doble de cerda 3-C con 3-8 ramas en la mitad apical, cerdas 4-C (1-3), borde posterior de la silla de montar con espículas largas simples *punctimacula*
- 23) Cerda 3-C con pocas ramificaciones largas desde la mitad apical, cerda 2-C casi del mismo tamaño con 2-3 ramitas apicales *intermedius*
 – Cerda 3-C con ramas largas desde la mitad basal, 2-C variable 24

- 24) Cerda 2-C barbada apicalmente, 3-C con ramificación en la mitad basal de 0,75 del largo de cerda 2-C, cerda 1-P simple o doble; Índice Clipeal 2 *maculipes*
 – Cerda 2-C doble o triple, 3-C ramificada en el ápice, cerda 1-P simple o 2-4; Índice Clipeal 4 ...
 *fluminensis*
- 25) Tórax y abdomen con espículas ventrales, cerda 3-C muy ramificada desde la mitad basal, cerda 1-P ramificada *minor*
 – Tórax y abdomen sin espículas ventrales, cerda 3-C y 1-P poco ramificadas 26
- 26) Lóbulo espiracular posterolateral con proyección larga, cerda 2-C subigual a 3-C simples, cerdas 1, 2-P en placas separadas; Índice Clipeal menor de 2 *pseudopunctipennis*
 – Lóbulo espiracular posterolateral sin proyección larga, cerda 2-C más larga que 3-C, cerdas 1, 2-P variable; Índice clipeal variable 27
- 27) Cerda 3-C menor que 0,8 de 2-C, con ramificaciones apicales cortas, cerda 1-P doble o triple; Índice Clipeal 4 *annulipalpis*
 – Cerda 3-C mayor que 0,8 de 2-C, sin ramificaciones *tibiamaculatus*

An. annulipalpis ubicado provisoriamente.

AGRADECIMIENTOS

A todos quienes desinteresadamente colectaron el material, y a las Instituciones donde se desempeñan.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BEJARANO, J. F. R. y J. P. DURET. 1949. Notas previas sobre mosquitos argentinos. *Rev. San. Mil. Argentina*. 48: 452-454.
- BEJARANO, J. F. R. 1959 (1960). Anopheles de la República Argentina y sus relaciones con el paludismo. 1° *J. entomoepidem. Arg.* 1: 305-329.
- BREWER, M., W. ALMIRON, N. BIANCHINI y L. BUFFA. 1991. Fauna de Culicidae (Diptera) de Córdoba, República Argentina. *Bol. Acad. Nac. Cs. Córdoba* 59: 239-247
- CARCAVALLO, R.U., S.I. CURTO de CASAS y J.J. BURGOS. 1995. Blood Feeding Diptera: Epidemiological significance and relation to the climate change. *Entomol. y Vect.*, 2: 35-60.
- CASTRO, M. 1959 (1960). Notas sobre Culicidae argentinos (Diptera) II- Actualización Sistemática. 1° *J. entomoepidem. Arg.* 1: 173-176.
- CAUSEY, O. R., L. M. DEANE & M. P. DEANE. 1943. Descrição de um novo anofelinoda parte alta do Vale do Amazonas. *Anopheles (Nyssorhynchus) galvaoui* n. sp. *Rev. paul. Med.* 23: 293-296.
- CURRY, D. P. 1931. *Anopheles (Anopheles) neomaculipalpus*. A new species of the Arribalzagia group of *Anopheles* from Panamá. *Am. J. Hyg.* 13: 643-647.
- CHAGAS, C. 1907. *Novas especies de culicidos Brasileiros*, 28 p. Bernard Freres RJ.
- CHARLWOOD, J. D. 1996. Biological variation in *An. darlingi* Root. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 91 (4): 391-398.
- DA COSTA LIMA, A. 1937. Um novo *Anopheles* da Baixada Fluminense (Diptera: Culicidae). *Rev. med-cirurg.Bras.* 2da serie, 45: 5-7.
- DARSIE, R. F., J. J. BECNEL, E. I. HAZARD and J. J. GARCÍA. 1991. A record of mosquito species collected during a larval survey in Argentina and Uruguay (Diptera: Culicidae). *Mosq. Syst.* (1): 50-52.
- DARSIE, R. F. and C. J. MITCHELL. 1985. The Mosquitoes of Argentina. Parts I. *Mosq. Syst.* 17: 153-253
- DURET, J. P. 1950. Contribución al conocimiento de la distribución geográfica de los culicidos argentinos. Parte I. (Diptera: Culicidae). *Rev. San. Mil. Arg.*, 49 (4): 363-380.
- DYAR, H. G. 1928. *The Mosquitoes of the Americas*. Pub. N° 387. Carnegie Inst. Washington.
- FARAN, M. E. 1980. Mosquito Studies (Diptera, Culicidae) XXXIV. A revision of the Albimanus Section of the subgroup Nyssorhynchus of Anopheles. *Contr. Amer. Entomol. Inst.* 15 (7): 1-215.....
- FORATTINI, O. P. 1962. *Entomología Médica*. Anophelini. Vol. I, Cap. VII: 303-504. Fac. Higiene y Saude Pública Sao Paulo. S. P., Brasil.
- GARCÍA, M. y R. A. RONDEROS. 1962. Mosquitos de la República Argentina. I. Tribu Anophelini (Diptera: Culicidae). *An. Com. Invest. Cient. Prov. Buenos Aires* 3: 103-212.
- GORGHAM, J. R., Ch. J. STOJANOVICH and H. G. SCOTT. 1967. Clave ilustrada para los Mosquitos Anofelinos de Sudamérica oriental. *US Public Health Service, C. D. C.*, Atlanta.
- HARBACH, R. F. 1994. Review of the internal classification of the genus *Anopheles* (Diptera: Culicidae): the foundation for comparative systematics and phylogenetic research. *Bulletin of Entomological Research* 84: 331-342.
- HARBACH, R. F. and K. L. KNIGHT. 1980. *Taxonomist's glossary of mosquito anatomy*. Plexus Pub. Inc. Marlton, NJ.
- HARBACH, R. F. and K. L. KNIGHT. 1982. Correction and additions to Taxonomist's glossary of mosquito anatomy. *Mosq. Syst.* 13 (2): 201-217.
- LANE, J. 1953. *Neotropical Culicidae*. Vols.1 y 2. Fac. Hyg. Saude Publ. Univ. Sao Paulo.
- LINTHICUM, K. J. 1988. A revision of the Argyritarsis Section of the subgenus Nyssorhynchus of *Anopheles* (Diptera: Culicidae). *Mosq. Syst.* 20:101-271.
- MITCHELL, C. J. and DARSIE R. F. 1985. The Mosquitoes of Argentina. Parts II. *Mosq. Syst.* 17: 279-360.

- MUREB SALLUM, M. A., O. P. FORATTINI and R. C. WILKERSON. 2000. Redescription of the adult and larva and first description of the pupa of *Anopheles (Kerteszia) laneanus*. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 16 (2): 86-92.
- MUREB SALLUM, M. A. and R. C. WILKERSON. 1997. Description of the immatures stages of *Anopheles (Nyssorhynchus) rondoni* Neiva & Pinto (Diptera: Culicidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 92 (3): 365-372.
- PERYASSU, A. G. 1922. Duas novas especies de mosquito do Brasil. *Folha Méd.* 3: 179.
- PEYTON, E. L., R. C. WILKERSON and R. F. HARBACH. 1992. Comparative analysis of the subgenus *Kerteszia* and *Nyssorhynchus* of *Anopheles* (Diptera: Culicidae). *Mosq. Syst.* 24:51-69.
- REINERT, J. F. 1975. Mosquito generic and subgeneric abbreviations (Diptera: Culicidae). *Mosq. Syst.* 7 (2): 105-110.
- ROSA FREITAS, M. G. 1989. *Anopheles (Nyssorhynchus) deaneorum*: a new species in the *Albitarsis* complex (Diptera: Culicidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 84 (4): 535-543.
- ROSA FREITAS, M.G. and L.M. DEANE. 1989. The Neotype of *Anopheles albitarsis* (Diptera: Culicidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 84 (3): 289-302.
- ROSA FREITAS, M.G., L.M. DEANE and H. MOMEN. 1990. A morphological isoenzymatic and behavioral study of ten populations of *Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis* L. 1878 (Diptera: Culicidae) including from the Type locality: Baradero, Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 85: 275-289.
- ROSA FREITAS, M. G., L. M. SANT'ANA de SOUZA and H. MOMEN. 1987. Distinctive larva of *Anopheles albitarsis* (Diptera: Culicidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 82: 141-142.
- ROSSI, G. C. 1995. *Culícidos nuevos para las provincias de Entre Ríos y Corrientes*. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 54 (1-4): 97-98.
- SALLUM, M.A.M., T.R. SCHULTZ and R. C. WILKERSON. 2000. Phylogeny of anophelinae (Diptera: Culicidae) based on Morphological Characters. *Ent. Soc. Am.* 93 (4): 745-775.
- WILKERSON R. C. 1990. Redescription of *Anopheles punctimacula* and *An. malefactor* (Diptera: Culicidae). *J. Med. Ent.* 27 (2): 225-247.
- WILKERSON, R. C. and E. L. PEYTON. 1990. Standardized nomenclature for the costal wing spot of the genus *Anopheles* and other spotted wing mosquitoes (Diptera: Culicidae). *J. Med. Ent.* 27: 207-224.
- WILKERSON, R. C. and D. STRICKMAN, illust. by R. LITWAK. 1990. Illustrated key to the female Anopheline mosquito of Central America and Mexico. *J. Am. Mosq. Control Assoc.* 6 (1): 7-34.
- WILKERSON, R.C., T.V. GAFFIGNAN and J. B. LIMA. 1995 a. Identification of species related to *Anopheles (Nyssorhynchus) albitarsis* by Random Amplified Polymorphic DNA-polymerase chain reaction (Diptera: Culicidae) *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 90: 721-732.
- WILKERSON, R. C., L. J. HRIBAR, E. G. MILSTREY and G. CALDERON FALERO. 1995 b. The identification of *Anopheles (Nyssorhynchus) rondoni* (Diptera: Culicidae) in Mato Grosso State, Brazil: An analysis of key character variability. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 90 (5): 575-582.
- WILKERSON, R.C., T.J. PARSONS, T.A. KLEIN, T.V. GAFFIGNAN, E. BERGO and J. CONSOLIM. 1995 c. Diagnosis by Random Amplified Polymorphic DNA Polymerase Chains
- Reactions of four cryptic species related to *Anopheles (Nys.) albitarsis* (Diptera: Culicidae) from Paraguay, Argentina and Brazil. *J. Med. Entomol.*, 32 (5): 697-704.
- ZAVORTINK, T.J. 1973. Mosquito Studies (Diptera: Culicidae) XXIX. A review of the Subgenus *Kerteszia* of *Anopheles*. *Contr. Am. Entomol. Inst. Ann Arbor* 9 (3): 1-54.

Reinfestación del territorio argentino por *Aedes Aegypti*. Distribución geográfica (1994-1999)

INTRODUCCIÓN

A principios de siglo el mosquito *Aedes aegypti* demostró una amplia distribución que abarcaba las provincias de Jujuy, Salta, Formosa, Misiones, Corrientes, Chaco, Santiago del Estero, Tucumán, Catamarca, La Rioja, Santa Fe, Entre Ríos, Córdoba, Ciudad de Buenos Aires y sur del Gran Buenos Aires (del Ponte, 1959).

En 1947 se inició un programa continental coordinado por la Organización Panamericana de la Salud, logrando (entre 1954 y 1967) la "erradicación" del vector en dieciocho países, incluyendo a la Argentina (Bejarano, 1979). Durante el transcurso de esas acciones se evaluaron en el país 3.741 localidades de las cuales 165 resultaron positivas. Las provincias con mayor número de jurisdicciones infestadas fueron Santiago del Estero (80) probablemente debido a la costumbre de sus habitantes de almacenar el agua en cántaros, Chaco (19), Santa Fe (17) y Corrientes (13) (Ministerio de Acción Social y Salud Pública MASSP, 1964). En el Gran Buenos Aires se hallaron ejemplares sólo en Quilmes, Luis Guillón y Llavallol en depósitos de neumáticos (Carcavallo y Martínez, 1968; Ousset et al, 1967; MASSP, 1964). Años más tarde, las acciones de control se deterioraron y *Ae. aegypti* fue nuevamente observado en Brasil y Paraguay. En 1986, su presencia fue registrada en las ciudades de Posadas y Puerto Iguazú de la provincia de Misiones y las ciudades de Puerto Pilcomayo y Clorinda de la provincia de Formosa. En 1991 fue hallado en Quilmes, provincia de Buenos Aires (Campos, 1993) y en 1994 en las provincias de Salta, Jujuy y Tucumán (Boffi 1998a). En 1995 en Córdoba (Avilés 1995), en la ciudad de Buenos Aires (Junín et al., 1995), y en las provincias de Corrientes, Chaco, Santa Fe, y Entre Ríos (Boffi, 1998 a, 1998b).

En los veranos de 1996-1997 se midió la abundancia de criaderos de mosquitos domiciliarios en cuatro localidades del Área Metropolitana de Buenos Aires: San Martín (Schweigmann et al., 1997a), Luján, Campana y Avellaneda (Freire, 1997; Schweigmann et al., 1997c, 1997d, 1997e; 1998b), demostrando que entre el 19 y el 38% de las viviendas estaban infestadas por *Ae. aegypti*. Durante los días de Semana Santa de los mismos años se realizaron mediciones en la Ciudad de Buenos Aires y se registró entre un 15 y un 31% de las viviendas infestadas (Kuruc et al. 1997, Schweigmann et al. 1997b). En la ciudad de San Salvador de Jujuy (1.259 m.s.n.m., Provincia de Jujuy) en noviembre de 1997 (durante un período de sequía), el 4,9% de las 385 viviendas encuestadas contenía criaderos (Schweigmann et al. 1998c). En la ciudad de Córdoba los índices de viviendas (23,63), recipientes (15,8), Breteau (47,87) y pupas (183,63) encontrados por Almirón y Asis (1999) indican también una situación de riesgo.

En la Argentina no se habían registrado casos de Dengue desde 1916 (Gaudino, 1916), aunque sí en los países limítrofes. Entre febrero y mayo de 1998

CURTO, SUSANA I.¹;
BOFFI, ROLANDO²;
CARBAJO, ANÍBAL E.³;
PLASTINA, ROMINA⁴
y SCHWEIGMANN, NICOLÁS⁵

1. CONICET. Ministerio de Salud de la Nación, Paseo Colón 568, 2 piso Programa Nacional de Vigilancia Antiaegypti, Fiebre Amarilla y Dengue, (1063) Buenos Aires, Argentina. e-mail: <casas@satlink.com>

2. Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación. Dirección de Epidemiología. Departamento de Zoonosis, Reservorios y Vectores. 9 de Julio 1925, 9 Piso, (1332) Buenos Aires, Argentina.

3. CONICET. Unidad de Ecología de Reservorios y Vectores de Parásitos. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. e-mail: <manimal@ba.net>.

4. Instituto Geográfico Militar. Cabildo 381, (1426) Buenos Aires, Argentina. e-mail: <ryo21@hotmail.com>

5. Grupo de Estudio de Mosquitos, FCEyN, UBA/CONICET. e-mail: <mosquito@ba.net>

ocurrieron dos importantes epidemias en forma simultánea. Una en el norte de la provincia de Salta donde circuló el serotipo 2 (Schweigmann *et al.* 1998d) y otra en la ciudad de Foz do Iguazú (Brasil) lindante a Puerto Iguazú (localizada en el extremo noroeste de la provincia de Misiones) donde circuló el serotipo 1 (Schweigmann *et al.* 1998e). Las mediciones realizadas en las dos áreas entre fines de marzo y principios de abril demostraron altísimos niveles de infestación domiciliaria (75-80%), superiores a los registros históricos de los años '30 y a los obtenidos durante la etapa de "erradicación" (1954 a 1963) (Schweigmann y Boffi, 1998a; Boffi, 1998b).

La reinfestación del territorio Argentino obligó a las autoridades a retomar las acciones de monitoreo y control basándose en los nuevos criterios de descentralización de los Servicios de Salud establecidos por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (OPS, 1988). De acuerdo a estas normas, el Estado Nacional transfiere la responsabilidad de las acciones de monitoreo y de control a los municipios. Bajo estas nuevas estrategias el gobierno nacional debe apoyar a los municipios con insumos y capacitación. Los gobiernos provinciales deben hacerse cargo de las cuestiones ambientales que sucedan dentro de sus jurisdicciones, por lo cual deben promover y acompañar a los municipios en los programas de control (OPS, 1990, 1998). Cada municipio tiene un grupo de personas encargado de realizar las actividades correspondientes. A su vez las provincias tienen un referente que coordina las tareas de los municipios con las del gobierno nacional y debe informar acerca de las acciones desarrolladas en sus jurisdicciones: los resultados de monitoreos (búsqueda activa de formas inmaduras, confirmación de los diagnósticos entomológicos, determinación de índices de infestación), manejo ambiental para la destrucción de criaderos, notificación de casos de enfermedad por Dengue, etc. Esta nueva modalidad obliga a modificar los viejos criterios utilizados por los sistemas centralizados, por lo que ha generado dificultades en las estructuras provinciales a nivel de sus recursos económicos y capacitación profesional.

Con el fin de favorecer la comunicación y la colaboración entre los niveles centrales y periféricos de los sistemas de salud se desarrolló un mecanismo de circulación de la información descripto a continuación.

MATERIALES Y MÉTODOS

La información utilizada provino de:

- A) Programa Nacional de Control de Vectores de la Dirección de Epidemiología del Ministerio de Salud de la Nación, cuyo personal de campo y técnicos entomólogos de programas de control de otras patologías tales como paludismo y mal de Chagas realizó la mayor parte de las accio-

nes en la primera etapa de reinfestación (1986-1990). En la actualidad efectúan la búsqueda activa del vector en jurisdicciones de la Nación (aeropuertos, puertos, edificios públicos nacionales) y la lectura del material remitido por algunas provincias.

- B) Referentes provinciales, quienes son los responsables del intercambio de la información entre la Nación y los municipios y, además, prestar asistencia técnica a los municipios encargados de las acciones de control.
- C) Grupo de Estudio de Mosquitos del Departamento de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Este grupo realiza desde fines de 1995 monitoreos en la Ciudad de Buenos Aires y colaboró con el Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación en el diseño de protocolos de monitoreo y en la capacitación de profesionales mediante prácticas de campo llevadas a cabo en las provincias de Jujuy, Salta, Misiones y Santa Fe.
- D) Dirección General de Política y Control Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Lleva a cabo desde diciembre de 1997 un monitoreo sistemático (mediante un convenio con la Universidad de Bs. As.) y un "programa de prevención y control de mosquitos".
- E) Instituto de Zoonosis "Luis Pasteur" (GCBA). Se incorporó al monitoreo de la ciudad de Buenos Aires desde fines de 1998 y además recibe material remitido por la población en forma espontánea.
- F) Técnicos entomólogos de programas nacionales de control de otras patologías, tales como paludismo y enfermedad de Chagas.
- G) Material remitido por la población en forma espontánea.

Este material consiste en muestras de larvas y pupas de mosquitos recogidas en viviendas, y clasificadas por lugar de toma, fecha, dirección, localidad, partido o departamento, provincia, operadores de campo, diagnóstico, material y confirmación. La búsqueda de *Ae. aegypti* se llevó a cabo mediante la localización de criaderos, el uso de larvitrapas y en los últimos años la búsqueda mediante ovitrapas. El criterio para seleccionar cada forma de captura quedó a cargo de los referentes provinciales. También se incluyen los ejemplares adultos enviados por la población y confirmados por los respectivos institutos.

Los ejemplares recogidos fueron identificados por el personal de campo y remitidos a la Dirección Nacional de Control de Vectores, confirmados por el Centro de Parásitos y Vectores (CEPAVE) de La Plata, el Programa Nacional de Paludismo (Salta), el Centro de Patologías y Enfermedades Tropicales (CENPETROP) localizado en la provincia de Corrientes, el Centro de Investigaciones Biometeorológicas

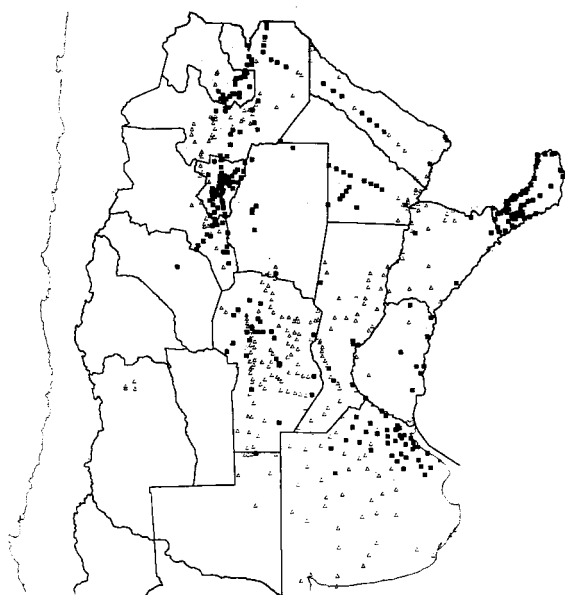


FIGURA 1. Distribución de *Aedes aegypti* en la Argentina (1991-1999). Curto, S.; Boffi, R.; Carbajo, A.; Plastina, R.; Schweigmann, N.

Positivos: cuadrado lleno.
Negativos: triángulo.

CIBIOM dependiente del CONICET, las Universidades Nacionales de Córdoba, de La Plata, de Buenos Aires, del Nordeste, del Litoral (Santa Fe), de La Pampa, y otros Centros de Investigación localizados en otras provincias.

Se consideraron positivas a las localidades en que se detectó a *Aedes aegypti* al menos en una oportunidad. Cuando una localidad resultó positiva y muestreos posteriores resultaron negativos, se la mantuvo positiva debido a que el momento de la toma podría haber sido en épocas de bajas densidades del vector (invierno o lluvias), y a que las acciones de control ambiental por parte de los municipios fueron escasas o nulas.

Las localidades negativas deben considerarse así con cierta precaución debido a distintos hechos que pudieron afectar esta calificación tales como la antigüedad del muestreo ya que algunos son del año 1986, la época del año en que se hizo la búsqueda o a situaciones climáticas especiales tales como grandes inundaciones o sequías.

La información se volcó en una matriz de datos organizada por provincia, localidad, positividad o negatividad, año de muestreo, organismo, primera y última evaluación, a medida que era remitida por los referentes provinciales. Al respecto cabe informar que los meses en que se realizaron las evaluaciones no fueron planificados, sino que estas se hicieron de acuerdo a las posibilidades financieras de los operadores de campo.

Los datos recibidos fueron desplegados en formato digital, utilizando el software Agemap 3.6 Pro. El mapa del país se trabajó por localidad. Si la localidad no era ubicada directamente por el programa se la georeferenció (es el caso de las localidades cercanas a la ciudad de Buenos Aires ya que el programa las ubica, con otra escala, en el mapa correspondiente al Área Metropolitana).

En el mapa del Área Metropolitana de Buenos Aires los datos fueron ubicados por calle y número.

Las localidades positivas se marcaron con un cuadrado lleno y las localidades negativas con un cuadrado en blanco. Los mapas muestran la información acumulada desde 1986 a 1999.

Se elaboró una tabla con las localidades positivas y negativas por provincia con el objeto de identificar las localidades del mapa. También se incluyeron los años en que las localidades fueron halladas positivas y los referentes provinciales a fin de transferir la mayor parte de la información disponible hasta el momento.

La información proveniente de las provincias fue recogida por vía telefónica (fax). Se construyó una base de datos, la cual fue modificada o actualizada de acuerdo a cada situación. La misma fue devuelta a los referentes para su control en forma de planilla y mapa correspondiente. La información fue corroborada a lo largo de 1998 y 1999 con casi todas las autoridades provinciales. La falta de actualización en algunas provincias y en especial del Área Metropolitana se debe a cambios institucionales que repercutieron en el flujo de la información.

RESULTADOS

Distribución de las localidades positivas y negativas para *Ae. aegypti* a escala "país" (Fig. 1). Los datos actuales muestran una distribución más amplia del vector respecto a los históricos, en especial hacia el sur.

Distribución de las áreas positivas y negativas para *Ae. aegypti* en el Área Metropolitana (Fig. 2).

Localidades positivas y negativas para *Ae. aegypti* por provincia, con mención de los responsables de la información (Tabla I).



FIGURA 2. Distribución de *Aedes aegypti* en el Área Metropolitana de Buenos Aires (1991-1999). Curto, S.; Boffi, R.; Carbajo, A.; Plastina, R.; Schweigmann, N.

Positivos: cuadrado lleno.
Negativos: triángulo

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Durante la campaña de erradicación las localidades positivas ubicadas más al sur, en lo que ahora se denomina Área Metropolitana de Buenos Aires, según el Ministerio de Asistencia Social y Salud Pública (1964), fueron Luis Guillón (Partido de Esteban Echeverría), Lavallol (Partido de Lomas de Zamora) y Monte Chingolo (Partido de Quilmes). En el centro del país la localidad positiva ubicada más al sur era, según el mapa de Bejarano (1979) Río Cuarto (Córdoba), 9 de Julio (Buenos Aires) y en el Oeste la ciudad de La Rioja. Hoy, *A. aegypti* está presente en todo el Área Metropolitana (desde Zárate a La Plata) y en casi todos los partidos del norte y centro de la provincia de Buenos Aires. El límite sur serían las localidades de Chascomús y Carlos Casares (Provincia de Buenos Aires), Laboulaye (en el sur de Córdoba) y Realicó en el norte de Provincia de La Pampa. Cabe destacar, que esta es la primera descripción de un mosquito en La Pampa.

En este proceso de reinfestación hay que tener en cuenta varios factores que hacen diferente la situación epidemiológica actual de la anterior. Destacamos la densificación de la red de transporte y la circulación entre localidades alejadas que disminuye las distancias y el tiempo necesario para recorrerlas, facilitando la dispersión del vector y de los infectados, la cantidad y calidad de los recipientes descartables (posibles criaderos) que se acumulan en las viviendas o basurales y el proceso de urbanización precaria que se ha intensificado desde la década de los '60.

Durante el Programa de erradicación las localidades halladas positivas fueron 165. Hoy su número se ha elevado a 289 sin contar el Área Metropolitana de Buenos Aires que incluye más de 160. En este contexto hay 2 ciudades con más de 1 millón de habitantes y la ciudad de Buenos Aires (3 millones) que con su Área Metropolitana llega a más de 12 millones de habitantes.

Estas cifras representan una cantidad de viviendas que supera la capacidad de cualquier organismo para llevar a cabo acciones de control si no se piensa en un programa directamente involucrado con estrategias de ordenamiento ambiental con participación de la comunidad. Pero la participación de organizaciones comunitarias e instituciones de todos los sectores necesitan de un liderazgo político que planifique para la acción y, esta planificación, necesita de un análisis de la situación para definir los problemas, establecer objetivos, seleccionar acciones, buscar fuentes de recursos, para poder normalizar e implantar controles adecuados. Para ello es fundamental contar con la información adecuada en tiempo real. Esa información puede ser utilizada de diferentes maneras tales como el cálculo de la provisión de medicamentos o la educación para la salud.

Otra forma muy eficiente de utilizar la información es el análisis espacial de la misma. Este permite la visualización, por diferentes metodologías, de la distribución de los factores de riesgo involucrados con las enfermedades. La visualización puede hacerse mediante una simple distribución o bien por superposiciones complejas de distintas variables ambientales.

Los resultados mostrados en este trabajo intentan recopilar en un sólo mapa la información producida independientemente por los responsables de los distintos distritos. Esto requirió de grandes esfuerzos personales de los autores y colaboradores. La forma en que fue construido solo permite aplicar técnicas de mapeo descriptivas, que no difieren de las ya usadas por Bejarano (1979), hace veinte años. Sin embargo, las herramientas disponibles para la construcción de los mapas permitiría un mayor uso de la información. Por ejemplo, si se dispusiera de la información sistematizada en cortos períodos, podrían seguirse las variaciones temporales de distribución del vector.

TABLA I.
Localidades positivas y negativas para AE. AEGYPTI por provincia

Provincia	Referente	Localidades negativas	Localidades positivas
Ciudad de Buenos Aires	<p>-Dr. J. Marconi. Director del Programa Nacional de Aedes aegypti. Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación (M.S.A.S.N). (1976- 1996)</p> <p>-Técnicos N. Ianuzzi, F. Saldutti, S. García, A. Bugnot, J. Albornoz, M. Rodríguez, R. Cevernik. Programa Nacional de Control de Vectores. (M.S.A.S.N).</p> <p>-(Junin et al. 1995).</p> <p>-Dres. E. Rodríguez y A. Domanico. Dirección General de Política y Control Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires</p> <p>- Grupo de Estudio de Mosquitos. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA.</p> <p>-Dr. E. Marcos. Instituto de Zoonosis Luis Pasteur. Secretaría de Salud del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.</p>	<p>1997/98: Almagro, Balvanera, Monserrat, Parque Chas, Recoleta, San Cristóbal, San Nicolás, Versalles, Villa Crespo, Villa Gral. Mitre.</p> <p>1998/99: Almagro, Balvanera, Monserrat, Recoleta, Retiro, San Cristóbal, San Nicolás.</p>	<p>1991: Puerto Nuevo.</p> <p>1995: Cementerio de la Chacarita, Estación Coghlan FCGS.</p> <p>1996/97: Caballito, Colegiales, Flores, La Boca, Palermo, Parque Patricios, Paternal, Retiro, Saavedra, San Telmo, Villa Crespo, Villa del Parque, Villa Lugano, Villa Pueyrredón, Villa Riachuelo, Villa Soldati.</p> <p>1997/98: Agronomía, Barracas, Belgrano, Coghland, Floresta, Liniers, Chacarita, Maladeros, Nueva Pompeya, Nuñez, Velez Sarsfield, Villa Devoto, Villa Luro, Villa Santa Rita, Villa Urquiza.</p> <p>1998/99: Parque Avellaneda, Parque Chacarabuco, Boedo, Constitución, Monte Castro, Villa Real.</p> <p>Barrios INTA, Rivadavia e Illia; Villa 3, 19 y 20;</p> <p>Escuelas N° 5, 16 y 18; Hospitales Santojanni, Pinero, Muniz, Penna, Alvear, Tornú, Alvaréz, Velez Sarsfield, Rocca, de Quemados, Maternidad Sardá, Instituto Pasteur; Centros de Acción Comunitaria N° 4, 5, 7, 8, 10, 12, 14, 18, 19 y 20; Estación Floresta FCGS; Cementerios de Flores, Británico y Alemán; Centro Materno Infantil; Autódromo Municipal.</p>
Buenos Aires Área Metropolitana (Regiones Sanitarias V, VII, VIII y XI).	<p>- Técnicos N. Ianuzzi, F. Saldutti et al. Programa Nacional de Control de Vectores. (M.S.A.S.N).</p> <p>-Dra. Liliana Abramo Orrego Dirección de Zoonosis Urbanas de la Provincia de Buenos Aires. (1994 - agosto de 1998)</p> <p>-(Schweigmann et al., 1997)</p> <p>-Grupo de Estudio de Mosquitos. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA. (1996-1998)</p> <p>-Dr. E. Marcos. Instituto de Zoonosis Luis Pasteur. Secretaría de Salud del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.</p> <p>-Dr. Daniel Simón y Técnico Omar Pérez. Dirección de Zoonosis Urbanas de la Provincia de Buenos Aires (1999).</p>	<p>Magdalena, Ramallo.</p>	<p>1990: Cementerio de San Justo, Isidro Casanova</p> <p>1994: General Rodríguez, Lomas de Zamora, Pasco.</p> <p>1996: Almirante Brown, Avellaneda, Banfield, Becarr, Bella Vista, Berazategui, Bernal, Billinghurst, Boulogne, Campana, Cañuelas, Capilla del Señor, Carapachay, Castelar, Cementerio de Villegas, Claypole, Domselaar, El Tropezón, Escobar, Exaltación de la Cruz, Ezeiza, Ferrari, Florito, Florencio Varela, Florida, Garín, Gauna, General Paz, General Sarmiento, Grand Bourg, Guernica, Haedo, Hurlingham, Ingeniero Maschwitz, Ituzaingó, José C. Paz, José Marmol, La Plata, La Tablada, Lanús, Lavallol, Libertad, Liniers, Los Cardales, Los Polvorines, Luis Guillón, Luján, Marcos Paz, Martín Coronado, Mercedes, Merlo, Monte Grande, Moreno, Morón, Olivos, Pablo Podestá, Parque Trujuy, Paso del Rey, Pilar, Presidente Perón, Punta Lara, Quilmes, Rafael Calzada, Ramelagh, Remedios de Escalada, San Andrés de Giles, San Antonio de Areco, San Antonio de Padua, San Fernandito, San Isidro, San Martín, San Miguel, San Nicolás, San Vicente, Sarandí, Temperley, Tigre, Tolosa, Tristán Suárez, Vicente López, Villa Asunción, Villa Bosch, Villa de Mayo, Villa Dominico, Villa Libertador, Villa Madero, Villa Rosa, Villa Tessei, Zárate.</p> <p>1997: Arrecifes, Baradero, Berisso, Brandsen, Chacabuco, Ensenada, Esteban Echeverría, General Pacheco, Junin, La Matanza, Malvinas Argentinas, Martínez, Navarro, Pergamino, Rojas, San Miguel, 3 de Febrero, Wilde.</p> <p>1998: Adrogué, Becarr, Bella Vista, Burzaco, Caseros, Ciudad Evita, General Las Heras, Palomar, Ramos Mejía, Marín, Merlo, Monte Grande, Moreno, Morón, San Fernando, San Miguel del Monte, Temperley, Victoria, Villa Ballester, Villa Sarrieno.</p> <p>1999: Chascomus, San Pedro.</p>

TABLA I. Continuación

Buenos Aires. Interior provin- cial. Regiones Sanitarias I, II, III, IV, VIII, IX y X	-Dr. Jorge Bolpe. División de Zoonosis Rurales. Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Ai- res -Entomólogo Francisco D. Sotelo. Delegación Sa- nitaria Federal, Tucumán. Ministerio de Salud y Ac- ción Social de la Nación. -Dr. Julio Armando Moreno. Supervisor del Pro- grama del Dengue. Ministerio de Salud y Acción Social de la Provincia de Catamarca	25 de Mayo, 9 de Julio, Adolfo González Chaves, Alberti, Azul, Bahía Blanca, Balcarce, Benito Juárez, Bolívar, Bragado, Capitán Sarmiento, Carlos Tejedor, Colón, Coronel Dorrego, Coronel Pringlé, Daireaux, Florentino Ameghino, Gene- ral Arenales, General Lamadrid, General Pinto, General Pueyrredón, General Via- monte, General Villegas, General Alvear, Guaminí, Henderson, Las Flores, Lean- do N. Alem, Los Toldos, Monte Hermoso, O'Higgins, Olavarría, Pehuajó, Pha- mar, Rauch, Rawson, Roque Pérez, Saladillo, Saliqueló, Tapalqué, Trenque Lau- quen, Tres Arroyos, Villa Gesell, Villarino.	1998: Arrecifes, Carlos Casares, Chacabuco, Junín, Lobos. 1997: San Fernando del Valle de Catamarca, Chumbicha, Pozo el Mistol, Recreo. 1998: Alijón, Balcozna, Bahado de Ovania, Hüllapima, Icaño, La Merced, La Viña, La- valle, Los Altos, Quirós, San Antonio de la Paz, San Isidro, San Pedro. 1999: La Carretera.
Catamarca	-Entomólogo Francisco D. Sotelo. Delegación Sa- nitaria Federal, Tucumán. Ministerio de Salud y Ac- ción Social de la Nación. -Dr. Julio Armando Moreno. Supervisor del Pro- grama del Dengue. Ministerio de Salud y Acción Social de la Provincia de Catamarca	Aconquija, Ancasti, Andalgala, El Alto, El Rodeo, Fray M. Esquiú, La Puerta, Las Juntas, Los Varelas, San José, Santa María, Tapso.	1997: Pampa del Infierno, Presidencia Roque Sáenz Peña, Taco Pozo. 1998: Charata, Concepción del Bermejo, Corzuela, Gancedo, General Pinedo, Las Bre- ñas, Los Frontones, Machagai, Presidencia de la Plaza, Quililipi, Río Muerte, Villa An- gela. 1999: Resistencia
Chaco	-Técnicos N. Ianuzzi, F. Saldutti et al. Programa Nacional de Control de Vectores (M.S.A.S.N.) -Dr. Mario Daniel Echevarría. Director de Antropo- zoonosis y Control de Vectores. Ministerio de Sa- lud de la Provincia del Chaco.	Barranqueras, Basali, Colonia Benítez, Fontana, General Vedia, General San Martín, Isla del Cerrito, La Leonesa, Las Palmas, Makallé, Margarita Belén, Puer- to Tirol, Puerto Bermejo, Puerto Eva Perón, Puerto Viejas.	1995: Córdoba, Villa María, Villa Nueva. 1996: Jesús María, Juárez Celman. 1997: Río Cuarto. 1998: Alta Gracia, Colonia Caroya, Dean Funes, Malvinas Argentinas, Marcos Juárez, Monte Cristo, San Francisco, Villa Dolores, Villa Allende. 1999: Corral de Bustos, Cruz del Eje, James Craik, Laboulaye, Mina Clavero, Tío Pujó, San José de la Dormida, Santa Rosa de Calamuchita, Villa Carlos Paz, Villa de Soto, Villa del Rosario, Unquillo.
Córdoba	-Dr. Roberto Asís. Departamento de Zoonosis de la Subdirección de Coordinación Sanitaria. Minis- terio de Salud y Seguridad Social de la Provincia de Córdoba.	Alcira, Almatuerte, Alto Alegre, Altos de Chipion, Anisacate, Arguello, Arias, Arro- vito, Ballesteros, Bañearia, Bell Ville, Berrotarán, Brinkmann, Capilla del Monte, Carnelli, Chazón, Cintra, Colonia San Bartolomé, Coronel Baigorria, Cosquín, Del Campillo, Despeñaderos, El Arañado, El Durazno, El Tío, Elena, Embalse, Freyre, General Cabrera, General Deheza, General Lavalle, General Paz, Guñazú, Gütemberg, Hernando, Holmberg, Huinca Renancó, Isla Verde, Jovita, La Bolsa, La Calera, La Cumbre, La Falda, La Francia, La Laguna, La Para, La Playosa, La Puerta, La Tordilla, Laborde, Las Arias, Las Palmas, Las Peñas, Las Vanillas, Leo- nes, Los Condores, Luque, Malagueno, Marull, Mattaldi, Miramar, Monte Matz, Morteros, Olaeta, Oliva, Oncalvo, Pajas Blancas, Pampayasta, Pascanas, Pasco, Porteña, Pozo del Molle, Pozo Nuevo, Quebracho Herrado, Rafael García, Rayo Cortado, Río Ceballos, Río de los Sauces, San Juan de Tulumba, Sacanta, San Agustín, San Bartolomé, San Basilio, San Francisco del Chanar, San Gerónimo, San Jerónimo, San Marcos, San Pedro, San Vicente, Santa Catalina, Santa Rosa de Río Primero, Sebastián Elcano, Serrezuela, Soto, Tancacha, Ticino, Tuclame, Villa Concepción del Tío, Villa Cura Brochero, Villa del Totoral, Villa Giardino, Villa Huidobro, Villa Rumpal, Villa Tulumba, Vélez Sarisfield, Vicuña Mackenna, Villa Candelaria, Villa de María, Villa Valeria, Wenceslao Escalante.	1995: Córdoba, Villa María, Villa Nueva. 1996: Jesús María, Juárez Celman. 1997: Río Cuarto. 1998: Alta Gracia, Colonia Caroya, Dean Funes, Malvinas Argentinas, Marcos Juárez, Monte Cristo, San Francisco, Villa Dolores, Villa Allende. 1999: Corral de Bustos, Cruz del Eje, James Craik, Laboulaye, Mina Clavero, Tío Pujó, San José de la Dormida, Santa Rosa de Calamuchita, Villa Carlos Paz, Villa de Soto, Villa del Rosario, Unquillo.

TABLA I. Continuación

Corrientes	<p>–Técnico entomólogo Don Secundino Pruyas. Servicio Nacional de Paludismo, Base Eldorado, Misiones.</p> <p>–Dr. Omar Bottinelli. Centro de Zoonosis. Ministerio de Salud de la Provincia de Corrientes</p>	<p>Barranqueras, Berón de Astrada, Branchi, Broli, Campo Pérez, Corrientes, Curuzú Cuatiá, El Empalme, Empedrado, Esquina, Goya, Guayú, Inuyú, Ita Ibaté, Ita Ití, Lavalle, Loreto, Mburucuyá, Mercedes, Monte Caseros, Montecarlos, Nuestra Señora del Rosario, Paso de la Patria, Ramada Paso, San Cosme, San Lorenzo, San Luis del Palmar, San Miguel, Santa Ana, Santa Lucía, Santo Tomé, Sauce.</p>	<p>1996: Gobernador Virasoro, Paso de los Libres, Saladas.</p> <p>1997: Bella Vista.</p> <p>1998: Ituzaingó.</p>
Entre Ríos	<p>–Técnicos N. Ianuzzi, F. Saldutti et al. Programa Nacional de Control de Vectores (M.S.A.S.N.)</p>	<p>Diamante, Federal, Victoria, Villa Olivari, Yahapé.</p>	<p>1997: Chajari, Colón, Concepción del Uruguay, Concordia, Gualeguaychú, Paraná, San José, Villa Elisa, Villaguay.</p>
Formosa	<p>–Técnico entomólogo Don Secundino Pruyas. Servicio Nacional de Paludismo, Base Eldorado, Misiones.</p> <p>–Técnicos N. Ianuzzi, F. Saldutti et al. Programa Nacional de Control de Vectores (M.S.A.S.N.)</p> <p>–Dr. Angel Tijera. Jefe del departamento de Zoonosis del Ministerio de Desarrollo Humano de la provincia de Formosa</p>	<p>Colonia Cano, Comandante Fontana, El Colorado, El Palmar, El Potrillo, General Belgrano, General E. Mosconi, General Lucio V. Mansilla, Herradura, Juan G. Bazán, Laguna Blanca, Lote 8, María Cristina, Misión Tacacaglé, Palma Sola, Palo Santo, Pirané, Pozo Yacaré, Tatane, Tres Marias, Tucumancito, Villa Escolar.</p>	<p>1986: Clorinda, Puerto Pilcomayo.</p> <p>1998: Estanislao del Campo, Ibarreta, Ingeniero Juárez, Laguna Yema, Las Lomitas, Los Chiriguano, Pozo del Tigre.</p> <p>1999: Formosa</p>
Jujuy	<p>–Dra. S. Frisón de Costa. Referente del Programa de Control de <i>Aedes aegypti</i>. Coordinadora del Área Epidemiológica de la Dirección de Sanidad. Ministerio de Bienestar Social de la provincia de Jujuy (1995-1998)</p> <p>–Dr. Carlos Miguel Ripoll. Coordinador del Área Epidemiológica de la Dirección de Sanidad. Ministerio de Bienestar Social de la provincia de Jujuy</p>	<p>Maimará, San Antonio, Tícara, Volcán.</p>	<p>1994: El Carmen, Fralle Pintado, Ledesma, Palpalá, San Pedro, San Salvador de Jujuy, Yulo.</p> <p>1998: Aguas Calientes, Caimancito, Callequea, Chalicán, El Remate, El Talar, La Esperanza, La Wendeta, Monte Rico, Palma Sola, Perico.</p> <p>1999: El Piquete, Puesto Viejo, Santa Clara.</p>
La Pampa	<p>–Dr. León A. Nicanoff. Departamento de Zoonosis de la Subsecretaría de Salud. Ministerio de Bienestar Social de la Provincia de La Pampa.</p> <p>–Ing. Juan Meaca. Departamento de Zoonosis de la Subsecretaría de Salud. Ministerio de Bienestar Social de la provincia de La Pampa</p>	<p>Bernardo Larrounde, Eduardo Castex, General Pico, Intendente Alvear, La Maruja, Maissonave, Queitrequén, Rancul, Santa Rosa, Winifreda.</p>	<p>1998: Realicó.</p>
Mendoza	<p>–Dr. Carlos Gomez Valdivia. Zoonosis, Reservorios y Vectores del Ministerio Desarrollo Social y Salud de la provincia de Mendoza</p>	<p>Godoy Cruz, Lavalle, Luján de Cuyo, Maipú.</p>	
La Rioja	<p>–Dra. Beatriz Gómez. Referente de Dengue. Secretaría de Salud Pública del Ministerio de Salud Pública de la provincia de La Rioja.</p>		<p>1998: La Rioja</p>

TABLA I. Continuación

<p>Misiones</p>	<p>-Técnico entomólogo Don Secundino Pruyas. Servicio Nacional de Paludismo, Base Eldorado, Misiones. -Técnicos N. Ianuzzi, F. Saldutti et al. Programa Nacional de Control de Vectores (M.S.A.S.N.) -Técnico Manuel Abdala. Jefe del Departamento de Saneamiento Básico de la Dirección de Saneamiento Ambiental de la provincia de Misiones. Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Misiones.</p>	<p>Cataratas del Iguazú, Gobernador López, General Manuel Belgrano, Loreto, María Magdalena, Mboipicúa, Puerto Victoria, Puerto Piray, San Alberto, San Martín, Santa Cecilia, Teyú Cuaré, Uruguá-1, Yabebiry.</p>	<p>1986: Posadas, Puerto Iguazú 1994: Candelaria, El Alcazar, Eldorado, Esperanza, Garuhapé, Gobernador Roca, Jardín América, Montecarlo, Puerto Rico, San Ignacio, Santa Ana, Wanda. 1996: Corpus, Garupá. 1997: 2 Arroyos, 3 de Mayo, 25 de Mayo, Alba Posse, Alem, Almirante Brown, Andresito, Apóstoles, Aristóbulo del Valle, Azara, Bernardo de Irigoyen, Bonpland, Caburé-i, Campo Grande, Campo Ramón, Campo Viera, Candelaria, Capiovi, Cerro Azul, Colonia Alberdi, Colonia Aurora, Concepción de la Sierra, General Alvear, Guairaní, Itacaguare, Leoni, Libertad, Los Helechos, Oasis, Oberá, Panambi, Puerto Bossetti, Puerto General San Martín, San Antonio, San Francisco, San Javier, San José, San Pedro, San Vicente, Santa Rita, Santo Pipó.</p>
<p>Salta</p>	<p>-Dra. Griselda Rangón. Jefa del Programa de Zoonosis y Control de Vectores de la Dirección General de Salud. Ministerio de Salud Pública de la provincia de Salta. -Ing. Aguilera, Técnico N. Vianconi y E. Duran. Programa Nacional de Paludismo. -Técnico E. Vígil. Programa Nacional de Chegas. -Técnicos N. Ianuzzi, F. Saldutti et al. Programa Nacional de Control de Vectores (M.S.A.S.N.)</p>	<p>Alemania, Angastaco, Animaná, Anta, Cabeza de Anta, Cachi, Cafayate, Campo Quijano, Capitán Juan Pagé, Ceibalito, Cerrillos, Chicoana, Coronel Cornejo, Coronel Mollinedo, El Carril, El Mollar, El Piquete, Embarcación, Finca Palermo, General Ballivián, General Enrique Mosconi, General Pizarro, Guachipas, Hipólito Yrigoyen, La Merced, La Sileta, La Vña, Las Lajitas Viejas, Los Blancos, Lumbreira, M. Achiar, Molinos, Palo a Pique, Palomitas, Paso de la Cruz, Pichanal, Piquete Cabado, Río del Valle, Rosario de Lerma, San Carlos, Seclantías, Talapampa.</p>	<p>1994: Aguaray, Aguas Blancas, Colonia Santa Rosa, General Ballivián, General Guemes, Hipólito Yrigoyen, Orán, Pichanal, Rosario de la Frontera, Salvador Mazza, Tariagal, Urundel. 1997: Apolinario Saravia, Campo Santo, Dragones, El Bordo, El Galpón, El Quebrachal, El Tala, Hickmann, Joaquín V. González, La Candelaria, Las Lajitas, Metán, Pluma de Pato, Río Piedras, Salta. 1998: Coronel Cornejo</p>
<p>Santa Fe</p>	<p>-Dr. U. Martín y Dr. J. Colombo. Programa Provincial de Control de Zoonosis. Ministerio de Salud de la provincia de Santa Fe. -Técnicos N. Ianuzzi, F. Saldutti et al. Programa Nacional de Control de Vectores (M.S.A.S.N.)</p>	<p>Alejandra, Bigand, Calchaquí, Carcaraná, Carlos Pellegrini, Casilda, Cayastá, Chapuy, Chovet, Correa, Diego de Alvear, El Trébol, Esmeralda, Frontera, Gobernador Crespo, Gobernador Galves, Helvecia, Humberto I, La Criolla, La Guardia, La Pelada, Las Parejas, Las Rosas, Logroño, Los Cardos, Margarita, Montes de Oca, Rafaela, Reconquista, Romang, Rufino, San Cristóbal, San Javier, San Jorge, San Justo, Sancti Spiritu, Santa Rosa de Calquiñes, Sasste, Tortugas, Tostado, Venado Tuerto, Vera, Videla, Villa Eloísa, Zenón Pereyra.</p>	<p>1997: Ceres, Rosario, Santa Fe. 1999: Cahada de Gómez, Santo Tomé.</p>
<p>Santiago del Estero</p>	<p>-Entomólogo Francisco D. Sotelo. Delegación Sanitaria Federal, Tucumán. Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación. -Dr. Roberto Asis. Departamento de Zoonosis de la Subdirección de Coordinación Sanitaria. Ministerio de Salud y Seguridad Social de la Provincia de Córdoba -Dr. Mario Daniel Echevarría. Director de Antropozoonosis y Control de Vectores. Ministerio de Salud de la Provincia del Chaco. -Dr. Juan Haick y Dr. N. Canavosio. Epidemiología del Ministerio de Salud y Acción Social de la provincia de Santiago del Estero</p>	<p>Ojo de Agua, Sumampa.</p>	<p>1998: Ahatuya, Clodomira, La Banda, Loreto, Monte Quemado, Nueva Esperanza, Santiago del Estero, Taboada, Río Honddó, Suncho Corral, Beltrán, Forres, Fernández, Garza, Sol de Julio.</p>
<p>Tucumán</p>	<p>-Entomólogo Francisco D. Sotelo. Delegación Sanitaria Federal, Tucumán. Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación.</p>	<p>Amatcha, Colalao del Valle, El Mollar, Tafí del Valle, Villa Faid.</p>	<p>1994: Villa Alberdi, Villa Benjamin Aráoz, Trancas. 1998: 7 de Abril, Acherel, Aguilares, Alderetes, Arcadia, Atahona, Banda del Río Salí, Bella Vista, Benjamin Paz, Burruyacu, Capitán Cáceres, Cevil Pozo, Cevil Rendón, Choromoro, Concepción, Delfín Gallo, El Chañar, El Colmenar, El Manantial, El Timbó, Estación Aráoz, Famaillá, García Fernández, Gobernador Garmentida, Graneros, La Cocha, La Madrid, La Ramada, Las Cejas, Las Talitas, Lastenia, León Rouges, Los Nogales, Los Ralos, Lules, Monteagudo, Monteros, Piedrabuena, Ranchillos, Río Colorado, Río Seco, Rumi Punco, San Andrés, San Miguel de Tucumán, San Pablo, San Pedro de Colalao, Santa Ana, Santa Lucía, Santa Rosa de Leales, Sargento Moya, Simoca, Soldado Maldonado, Taco Ralo, Tafí Viejo, Talpa, Villa de Leales, Villa Quinteros, Vipos, Yerba Buena.</p>

Las redes de comunicación actuales son otra importante herramienta que facilita el trabajo. En algunas provincias, tanto en el ámbito universitario como desde las respectivas secretarías de salud, se observa un intento de construcción de redes que no ha sido lograrlo aún, probablemente debido a la falta de respuesta de todo el conjunto de las jurisdicciones involucradas y sobre todo de una decisión política manifiesta hacia este objetivo.

En el campo de la medicina las redes cobran una dimensión única para facilitar el intercambio de información. En el campo de la epidemiología la importancia de la comunicación fluida es aún mayor porque esta especialidad, además de utilizar los modelos estadísticos comunes (que asumen la independencia de los eventos), debe usar otros modelos debido a que la incidencia de una enfermedad en una zona puede estar correlacionada con la incidencia en regiones vecinas. La información en tiempo real permitiría ayudar a elaborar estrategias de control conjuntas entre los municipios involucrados y los municipios vecinos. De esta manera, el conocimiento de la situación regional, permitiría la concentración de los esfuerzos del gobierno nacional en las regiones cercanas al problema.

Si el futuro de los nuevos sistemas de salud continuará basado en una descentralización, necesariamente necesitará de una red de comunicación **constante** y **segura** entre los municipios, las provincias y el sector central. Este último, llegado el caso, deberá asumir la coordinación de esfuerzos, apoyar con insumos, personal técnico, profesionales y además, coordinar las acciones con los países vecinos y con las autoridades sanitarias internacionales.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó en el Departamento de Zoonosis, Reservorios y Vectores de la Dirección de Epidemiología del Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación con fondos del CONICET (PIA 6626 R901/97 y PIP 0715 R2851/98).

Está basado en datos obtenidos por los siguientes colaboradores:

Dr. J. M. Marconi. Pasaje de las Ciencias 1168, (1424) Buenos Aires. Argentina

Técnicos N. Ianuzzi, F. Saldutti, S. García, A. Bugnot, J. Albornoz, M. Rodríguez, R. Cervenik. Programa Nacional de Control de Vectores. (M.S.A.S.N). Paseo Colon 568, 2do Piso Tel/Fax: (#54 11) 4 334 3224.

Dr. Edgardo Marcos. Instituto de Zoonosis Luis Pasteur. Secretaría de Salud del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Av. Díaz Velez 4821. Buenos Aires, Argentina. Fax (#54 11) 4 983 7300. <pasteur@correo.secyt.gov.ar>

Dres. A. López, E. Rodríguez y A. Domanico. Dirección General de Política y Control Ambiental del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Ortiz de

Ocampo 2517, 2 Piso, Buenos Aires. Argentina. (#54 11) 4 805 9958.

Dra. Liliana Abramo Orrego, Av. Benjamín Victorica 2460, (1431) Buenos Aires, Argentina.

Dr. Daniel Simón y Técnico Omar Pérez. Dirección de Zoonosis Urbanas de la Provincia de Buenos Aires (1999). Italia 324. (1870) Avellaneda, Prov. de Buenos Aires. Argentina. (#54 11) 4 201 5397/2698.

Dr. Jorge Bolpe. División de Zoonosis Rurales. Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires. España 770, Azul, Prov. de Buenos Aires, Argentina. Tel./Fax: (#54 2281) 4 24483.

Dr. Julio Armando Moreno. Supervisor del Programa del Dengue. Ministerio de Salud y Acción Social de la Provincia de Catamarca. Fax: (#54 3833) 437636.

Dr. Mario Daniel Echevarría. Director de Antropozoonosis y Control de Vectores. Ministerio de Salud de la Provincia del Chaco. Liniers 937, Resistencia, Chaco, Argentina. Fax (#54 3722) 4 23387.

Dr. Roberto Asis. Departamento de Zoonosis de la Subdirección de Coordinación Sanitaria. Ministerio de Salud y Seguridad Social de la Provincia de Córdoba. Santiago Cáceres 1885, (5000) Córdoba, Argentina.

Dr. Omar Bottinelli. Centro de Zoonosis. Ministerio de Salud de la Provincia de Corrientes. Sargento Cabral 2139, (3400) Corrientes, Argentina.

Dr. Angel Tijera. Jefe del Departamento de Zoonosis del Ministerio de Desarrollo Humano de la Provincia de Formosa. Santa Fe 1268, Formosa, Argentina.

Dra. Silvia Frisón de Costas. Ministerio de Bienestar Social de la Provincia de Jujuy. San Martín 41, (4600) San Salvador de Jujuy, Provincia de Jujuy, Argentina.

Dr. Carlos Miguel Ripoll. Coordinador del Área Epidemiológica de la Dirección de Sanidad. Ministerio de Bienestar Social de la Provincia de Jujuy. San Martín 41, (4600) San Salvador de Jujuy, Provincia de Jujuy, Argentina. <chagjuy@imagine.com>

Dr. León A. Nicanoff e Ing. Juan Meaca. Departamento de Zoonosis de la Subsecretaría de Salud. Ministerio de Bienestar Social de la Provincia de La Pampa. Hospital L. Molas, Santa Rosa, Provincia de La Pampa, Argentina. (#54 2954) 4 21566.

Dr. Carlos Gómez Valdivia. Zoonosis, Reservorios y Vectores del Ministerio Desarrollo Social y Salud de la Provincia de Mendoza. Tel/fax: (#54 261) 4 230440.

Dra. Beatriz Gómez. Referente de Dengue. Secretaría de Salud Pública del Ministerio de Salud Pública de la Provincia de La Rioja. Calle Pelagio B. Luna 336, (5300) La Rioja, Argentina. <mslario@anmat.gov.ar>

Técnico Manuel Abdala. Jefe del Departamento de Saneamiento Básico de la Dirección de Saneamiento Ambiental de la Provincia de Misiones. Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Misiones. Lavalle y Comandante Andresito, Posadas, Provincia de Misiones.

Secundino Pruyas. Técnico Entomólogo. Programa Nacional de Paludismo. Base operativa, Eldora-

do, Provincia de Misiones, Argentina. (#54 3751) 4 31362.

Dra. Griselda Rangeón. Jefa del Programa de Zoonosis y Control de Vectores de la Dirección General de Salud. Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Salta. Centro Cívico y Gran Bourg, (4400) Salta, Provincia de Salta, Argentina. Tel/Fax: (#54 387) 4 360537.

Ing. Aguilera. Programa Nacional de Paludismo. Güemes 128, (4400) Salta, Provincia de Salta, Argentina.

Técnico N. Vianconi. Programa Nacional de Paludismo, Base Operativa Orán, Orán Provincia de Salta, Argentina. (#54 3878) 4 21324.

Técnico E. Vigil. Programa Nacional de Chagas. 9 de julio 356 5D, (5000) Córdoba, Argentina. (#54 351) 4 264705.

Dres. U. Martín y J. Colombo. Programa Provincial del Control de Zoonosis. Ministerio de Salud de la Provincia de Santa Fe. Belgrano Sur 2050, (3000) Santa Fe, Argentina. Tel/Fax: (#54 432) 4 599684.

Dres. Juan Haick y N. Canavosio. Epidemiología del Ministerio de Salud y Acción Social de la Provincia de Santiago del Estero. Saavedra 2149, (4200) Santiago del Estero, Argentina. Tel/Fax: (#54 385) 4 213006.

Entomólogo Francisco Sotelo. Delegación Sanitaria Federal. Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación. Av. Líbano 956 (4000) San Miguel de Tucumán, Argentina. Tel: (#54 381) 4330841, Fax: (#54 381) 4237459.

Dra. Sonia Blanco. Coordinación Nacional de Vectores. 9 de Julio 356 5D, (5000) Córdoba, Argentina. (#54 351) 4 264705.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ALMIRÓN, W. y R. ASIS. 1999. Aspectos eco-epidemiológicos de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Córdoba. *XIX Reunión Argentina de Ecología, Tucumán*: 243.
- AVILÉS, B., M.E. HARRINGTON, R. CECCINI, M. ASIS y C. MIOS 1995. *Aedes aegypti* presence in Córdoba province, Argentina. *44th annual meeting of the American Society of Tropical Medicine and Hygiene 53(2)*: 160.
- BEJARANO, J.R.F. 1979. Estudio sobre la fiebre amarilla selvática en la República Argentina. *Subsecretaría de Medicina Sanitaria, DNPPS*: 38 pps.
- BOFFI, R. 1998a. Programa de Prevención del Dengue y Control del *Aedes aegypti*. *Temas de Zoonosis y Enfermedades Emergentes*. Asociación Argentina de Zoonosis eds.: 413-419.
- BOFFI, R. 1998b. Dengue en la República Argentina. II Congreso Argentino de Zoonosis, I Argentino y Latinoamericano de enfermedades emergentes: 133.
- CAMPOS, R. E. 1993. Presencia de *Aedes (Stegomyia) aegypti* L. (Diptera: Culicidae) en la localidad de Quilmes (Buenos Aires, Argentina). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 52(1-4): 36.
- CARCAVALLO, R. U. y A. MARTÍNEZ 1968. Fiebre amarilla, vectores y cadena epidemiológica. En: Entomología de la República Argentina. Buenos Aires, *Junta Invest. Cient. Fuerzas Arm.* Capítulo III.
- DEL PONTE, E.F. 1959. Enfoque sanitario de la fiebre amarilla para la República Argentina. *Primeras Jornadas Entomopidemiológicas Argentinas*. Tomo I: 217-274
- FREIRE, M. G., S.M. GÓMEZ, M.L. PERESAN MARTÍNEZ y ALUMNOS y DOCENTES DE PARASITOLOGÍA GENERAL (1996) de la FCEN, UBA 1997. Evaluación de indicadores de abundancia de *Aedes aegypti*, vector potencial de dengue y fiebre amarilla. *Reunión Argentina de Ecología. Buenos Aires*.
- GAUDINO, N.M. 1916. El Dengue. *Rev. San. Mil.* Vol. 15: 617-627.
- JUNÍN, B., H. GRANDINETTI, J.M. MARCONI y R.U. CARCAVALLO 1995. Vigilancia del *Aedes aegypti* (L) en la Ciudad de Buenos Aires. *Entomología y Vectores 2* (40): 71-75.
- KURUC, J., T. VERA, P. ORELLANO, A. MÉNDEZ, D. VEZZANI, O. BRUZZONE, A. OTERO, L. NOEJOVICH y N. SCHWEIGMANN 1997. Infestación generalizada por *Aedes aegypti*, vector potencial del dengue en la Ciudad de Buenos Aires. *Reunión Argentina de Ecología. Buenos Aires*.
- MINISTERIO DE ASISTENCIA SOCIAL Y SALUD PÚBLICA (MASSP) 1964. Campaña de erradicación de *Aedes aegypti* en la República Argentina. Informe final. *Ministerio de Asistencia Social y Salud Pública, Buenos Aires*, 95 pps.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS) 1988. XXXIII Reunión del Consejo Directivo de la OPS; XL Reunión, Comité Regional de la OMS para las Américas. Washington, DC. *Documento Oficial 225*: 60.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS) 1990. Las Condiciones de Salud en las Américas. Vol. II. Cap. Argentina. Washington, DC. *Publicación Científica N° 524*.
- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD (OPS) 1998. Las Condiciones de Salud en las Américas. Vol. II. Cap. Argentina. Washington, DC. *Publicación Científica N° 569*.
- OUSSET, J.H., J. K. DE USTARÁN y B. LOMBARDO 1967. Erradicación del *Aedes aegypti* en la República Argentina (Infestación inicial. Adaptación de procedimientos). *Segundas Jornadas Entomopidemiológicas Argentinas. II (1965) 1967*. Tomo II: 81-88.
- SCHWEIGMANN, N., D. VEZZANI, T. VERA, S. GÓMEZ, F. FERNÁNDEZ CAMPÓN, C. CEVASCO, M. G. FREIRE, J. KURUC, G. ACKERMANN, A. CARBAJO, O. BRUZZONE, R. BOFFI y L. ABRAMO ORREGO 1997a. Infestación domiciliar por formas inmaduras de *Aedes (Stegomyia) aegypti* en un foco del partido de San Martín, Prov. de Buenos Aires, Argentina. Otoño de 1996. *Entomología y Vectores 4*(6): 185-190
- SCHWEIGMANN, N., T. VERA, P. ORELLANO, J. KURUC, D. VEZZANI, A. MÉNDEZ, O. BRUZZONE y C. WISNIVESKY-COLLI 1997b. *Aedes aegypti* in Buenos Aires, Argentina. *2nd International Congress of Vector Ecology* Orlando: 63.
- SCHWEIGMANN, N., J. KURUC, P. ORELLANO, M. G. FREIRE, L. PERESAN MARTÍNEZ, S. GÓMEZ, G. ACKERMANN, F. FERNÁNDEZ CAMPÓN, C. CEVASCO, D. NOCEDA, O. BRUZZONE, T. VERA, J. GIMENEZ, A. SALLENAVE, D. FERNÁNDEZ, A. CARBAJO, L. ABRAMO ORREGO y R. BOFFI 1997c. Infestación domiciliar por formas inmaduras de *Aedes aegypti* en el Partido de Lu-

- ján. Prov. de Buenos Aires, Diciembre de 1996. *Informe Técnico presentado ante el Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación.*
- SCHWEIGMANN, N. J., M. L. PERESAN MARTÍNEZ, M. G. FREIRE, P. W. ORELLANO, J. KURUC, S. GÓMEZ, G. ACKERMANN, F. FERNÁNDEZ CAMPÓN, C. CEVASCO, D. NOCEDA, O. BRUZZONE, M.T. VERA, J. GIMÉNEZ, A. SALLENAVE, M.D. FERNÁNDEZ, L. ABRAMO ORREGO, L y R. BOFFI 1997d. Infestación domiciliaria por formas inmaduras de *Aedes aegypti* en el Partido de Campana. Prov. de Buenos Aires, Diciembre de 1996. *Informe Técnico presentado ante el Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación.*
- SCHWEIGMANN, N.J., G. ACKERMANN, S. GÓMEZ, L. PERESAN MARTÍNEZ, M. G. FREIRE, C. CEVASCO, F. FERNÁNDEZ CAMPÓN, J. KURUC, P. ORELLANO, D. NOCEDA, O. BRUZZONE, T. VERA, J. GIMENEZ, A. SALLENAVE, L. ABRAMO ORREGO y R. BOFFI 1997e. Infestación domiciliaria por formas inmaduras de *Aedes aegypti* en el Partido de Avellaneda. Prov. de Buenos Aires, Enero de 1997. *Informe Técnico presentado ante el Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación.*
- SCHWEIGMANN, N. y R. BOFFI 1998a. *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* situación entomológica de la región. Propuestas para la vigilancia y control. Aspectos epidemiológicos para la vigilancia y control. *Temas de Zoonosis y Enfermedades Emergentes*. Asocacion Argentina de Zoonosis ed. Buenos Aires: 259-263.
- SCHWEIGMANN, N.J., J. KURUC, M. L. PERESÁN, P. ORELLANO, G. FREIRE, G. ACKERMANN, R. BOFFI, R. y L. ABRAMO ORREGO 1998b. Caracterización de criaderos de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en tres localidades de la Provincia de Buenos Aires. *2do. Congreso Argentino de Zoonosis y 1er Congreso Argentino y 1er Congreso Latinoamericano de Enfermedades Emergentes*
- SCHWEIGMANN, N., D. VEZZANI, T. VERA, J. KURUC, L. PERESAN MARTINEZ, P. ORELLANO, G. FREIRE, G. ACKERMANN, O. BRUZZONE, H. PEÑA, F. MONZON, S. FRISON DE COSTAS y C. RIPOLL 1998c. Niveles de infestación por *Aedes (Stegomyia) aegypti* L. en la ciudad de San Salvador de Jujuy, Noviembre de 1997. *2do. Congreso Argentino de Zoonosis y 1er Congreso Argentino y 1er Congreso Latinoamericano de Enfermedades Emergentes.*
- SCHWEIGMANN, N., D. VEZZANI, P. ORELLANO y J. KURUC 1998d. Niveles de infestación por *Aedes aegypti* en relación con un brote epidémico de dengue en Tartagal, Provincia de Salta, 4 al 8 de marzo de 1998. *Informe Técnico presentado ante el Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación.*

Eventos *El Niño* y *La Niña* y su relación con la abundancia potencial del vector de dengue en la Argentina

INTRODUCCIÓN

El calentamiento de las aguas costeras de Perú que tiene lugar cada año hacia fines de diciembre, es conocido como la corriente oceánica cálida *El Niño*. El evento *El Niño*, sin embargo, es un fenómeno espacialmente más amplio y temporalmente más prolongado, caracterizado por un calentamiento superior al normal, y que altera la circulación marina del océano Pacífico ecuatorial. La fase opuesta de este fenómeno, con un calentamiento de las aguas inferior al normal, es conocido como el evento *La Niña*; mientras que valores normales pueden denominarse como *neutros*. La fuerte interacción energética que existe entre mar y atmósfera, hace que las alteraciones térmicas y de circulación del Pacífico ecuatorial repercutan sobre el comportamiento atmosférico en diferentes regiones del planeta. Las manifestaciones meteorológicas de estos eventos que más percibe el hombre son las anomalías en el régimen térmico y en las precipitaciones. Sin embargo, la modificación que sufren los campos de presión atmosférica suele ser un indicador de especial interés para los estudios de las variaciones de la circulación general de la atmósfera.

El análisis de los eventos *El Niño* (o *La Niña*) como aspectos de la variabilidad climática, muestra que tanto la intensidad del calentamiento del agua superior (o inferior) a lo normal como su manifestación meteorológica en una zona, difieren entre un evento y otro. Las diferencias de las manifestaciones o señales entre distintas regiones pueden ser muy marcadas, por ejemplo *El Niño* 1997-98 produjo inundaciones en el litoral argentino y sequía en el noroeste del país.

Para una región dada, la señal térmica o pluvial del episodio puede no ser estadísticamente significativa a escala temporal del evento, pero sí puede serlo a escalas estacionales o mensuales, con efectos opuestos en diferentes épocas. Se entiende como señal a la diferencia del valor de una variable en un evento con el de una situación neutra. Por otra parte, las manifestaciones de variables individuales pueden no ser detectadas estadísticamente, pero el impacto del conjunto de condiciones meteorológicas sobre un biosistema puede amplificar la señal del evento.

En Argentina se han estudiado las características meteorológicas de los episodios *El Niño* y *La Niña* (por ejemplo: Barros *et al.*, 1996; Vila y Berri, 1996; Vila y Grondona, 1996; Vargas *et al.*, 1998) y su incidencia sobre la producción agrícola (por ejemplo: Hansen *et al.*, 1996; Messina *et al.*, 1996) y sobre los caudales de los ríos (por ejemplo: Flamenco y Berri, 1996; Ghietto y Berri, 1996) por su impacto socio-económico; sin embargo poco se ha enfatizado en la investigación sobre la relación de estos eventos con la salud humana (de Garín *et al.*, 1998).

La incidencia de los eventos *El Niño* y *La Niña* sobre la salud abarca tanto la mortalidad por inanición, relacionada a la reducción en la producción de alimentos por sequías o inundaciones, como el incremento de muertes por efecto de olas de frío y por

DE GARÍN, ALICIA B.¹;
BEJARÁN, RUBÉN A.¹
y SCHWEIGMANN, NICOLÁS J.²

1. Departamentos de Ciencias de la Atmósfera.
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
Universidad de Buenos Aires.
2. Departamento de Ciencias Biológicas.
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
Universidad de Buenos Aires.

ocurrencia de epidemias. Diferentes estudios han demostrado fuertes relaciones entre la ocurrencia de eventos *El Niño* y brotes epidémicos de enfermedades transmitidas por vectores, por ejemplo brotes de encefalitis equina en el noreste de Estados Unidos, epidemias de poliartritis causadas por el virus Ross River en Australia, epidemias de malaria en Sri Lanka en años *El Niño* o en el noreste de Pakistán en el año siguiente al evento (WHO, 1996). Los brotes epidémicos de este tipo de enfermedades podrían asociarse a condiciones de alta favorabilidad ambiental para la supervivencia y el desarrollo de sus vectores, y por lo tanto para su abundancia.

El dengue es considerado como una enfermedad emergente y su principal vector, el mosquito *Aedes aegypti* (Gubler y Clark, 1994), ha colonizado o recolonizado diferentes regiones de la Argentina, a partir de 1986-1987 (WHO, 1990). En 1916, en Concordia y Paraná (Entre Ríos) se había registrado la última epidemia de dengue en Argentina (Gaudino, 1916), hasta los brotes de Tartagal (Salta) en febrero-marzo de 1998, y Posadas (Misiones) en mayo del mismo año, ocurridos causal o casualmente durante un evento *El Niño* tipificado como intenso.

La supervivencia de *Ae. aegypti* fue muy estudiada en condiciones de laboratorio, sin embargo la información de supervivencia en campo es escasa. En regiones templadas del hemisferio norte, Korovitzky y Artemenko (1933) estimaron supervivencias entre 10 y 18 días. Sobre la base de esta información y a las epidemias ocurridas en la Argentina a principios de siglo, Carbajo *et al.* (1998) aplicaron modelos enzimáticos en la construcción de mapas de riesgo de transmisión del virus. A partir de estos elementos evaluaron la posibilidad teórica de ocurrencia de brotes epidémicos. Para ello, dedujeron que los intervalos de tiempo razonables de la supervivencia de *Ae. aegypti*, en las regiones templadas de la Argentina, serían de 15 - 20 días. Si las expectativas de vida media hubiesen sido superiores, la transmisión de dengue se habría extendido mucho más al sur de su distribución histórica. De acuerdo con esto, en este trabajo se considera una expectativa de vida media de los adultos de 17 días.

Al igual que el resto de los insectos, las abundancias poblacionales de *Ae. aegypti* están reguladas principalmente por factores ambientales como la temperatura y la humedad. Desde mediados de siglo se desarrollaron modelos matemáticos de tipo enzimático que ajustan las tasas de desarrollo de cada una de las etapas del ciclo de vida (huevos, larvas y pupas) a la temperatura (Sharpe y De Michelle, 1977). Los modelos usados para estimar las tasas de desarrollo o los tiempos de duración entre las puestas de huevos (ciclo gonadotrófico) permiten calcular la fecundidad potencial y son de gran utilidad para determinar la posibilidad teórica del incremento de estas poblaciones animales en función de las condiciones ambientales.

Por otra parte, temperaturas superiores a 40 °C o inferiores a 0 °C son factores limitantes que producen un efecto mortal en los adultos. A temperaturas menores de 15°C la actividad del insecto disminuye abruptamente, hasta la nulidad con medias diarias de 12°C (Christophers, 1960), mientras que las temperaturas inferiores a 18°C impiden la oviposición (Focks *et al.*, 1993).

En este trabajo se presenta un estudio comparativo de la incidencia atmosférica sobre el potencial reproductivo de *Ae. aegypti* en eventos *El Niño*, *La Niña* y situaciones neutras, para diferentes localidades argentinas.

MATERIAL Y MÉTODOS

La Tabla I muestra los umbrales de las variables meteorológicas que pueden considerarse como limitantes para la supervivencia de adultos de *Ae. aegypti* y para su crecimiento poblacional.

Si en un día dado y los 16 sucesivos no se verifica ninguna de las condiciones limitantes de la Tabla I, a ese día se lo define como *día favorable* ya que una hembra que emerja completará su expectativa de vida media. El modelo de cinética enzimática propuesto por Sharpe y De Michele (1977), estima para cada día, la tasa de desarrollo del ciclo gonadotrófico (T_g) de acuerdo a la expresión:

TABLA I. Condiciones atmosféricas limitantes para la supervivencia de adultos de *Ae. aegypti* y su crecimiento poblacional (Focks *et al.*, 1993).

Variable	Limitante	Condición letal si la duración del limitante es
Temperatura máxima diaria (a)	> 40 °C	1 día
Temperatura mínima diaria (a)	< 0 °C	1 día
Temperatura máxima diaria (b)	< 15 °C	13 días o más en el ciclo de vida
Déficit de saturación de vapor de agua medio diario (a)	> 30 mb	2 días consecutivos
	> 25 mb	3 días consecutivos
	> 20 mb	5 días consecutivos
	> 15 mb	10 días consecutivos
Temperatura máxima diaria, (c)	< 18 °C	en el día de oviposición

(a) riesgo físico; (b) actividad de vuelo; (c) oviposición.

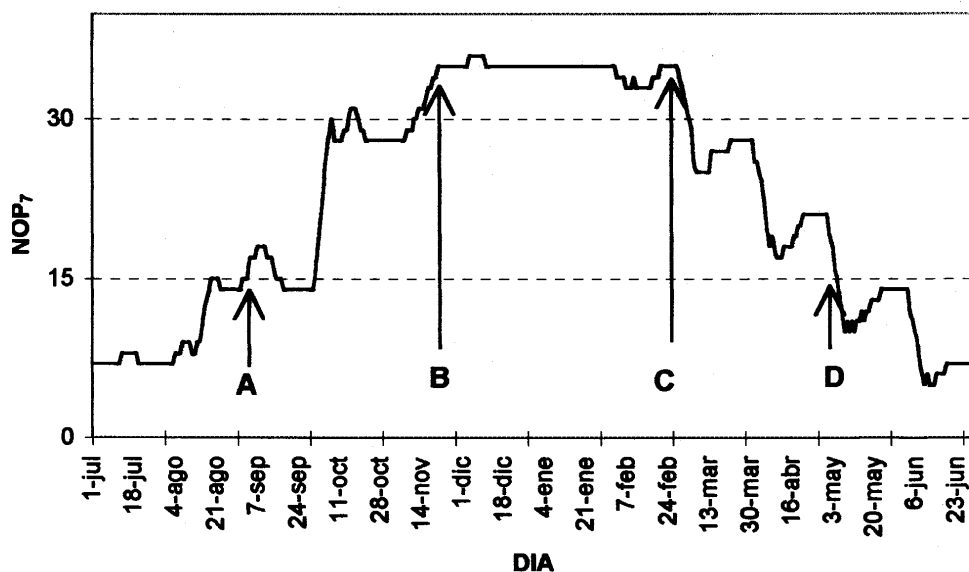


FIGURA 1. Marcha anual simulada del número de oviposiciones potenciales en períodos de 7 días para latitudes con onda térmica estacional en el Hemisferio Sur.

$$T_g = 7.23 \times 10^{-4} T \exp[26.55 - (7914 / T)] / \{1 + \exp[1976.84 - (883986 / T)]\} \quad (1)$$

donde T es la temperatura media diaria del aire expresada en [K], determinada como la semisuma de las temperaturas extremas. La primera oviposición tendrá lugar el día en que la suma de tasas llegue a 1, y posteriormente los ciclos gonadotróficos se completarán con tasas acumuladas de 0.58.

Así, con las temperaturas medias diarias es posible determinar las correspondientes tasas del ciclo gonadotrófico y establecer, a partir de cada día favorable, los días sucesivos en que una hembra llegará a la oviposición dentro de su período de vida. En una serie temporal, considerando la expectativa de vida media de 17 días, y tomando una hembra emergente cada día, el número de oviposiciones potenciales diario (NOP_d) variará entre 0 y 17. Para períodos de 7 días es posible definir el número de oviposiciones potenciales para un día i como:

$$NOP_7 i = \sum_j NOP_d j \text{ con } i-7 < j < i+1 \quad (2)$$

De acuerdo a de Garín *et al.* (1999), los valores de NOP₇ se asocian a detecciones en campo de huevos de *Ae. aegypti* sólo cuando esta variable supera valores de 14. La selección de períodos de 7 días se relaciona con el intervalo de tiempo de monitoreo usado en experimentos a campo con ovitrampas.

La Figura 1 simula la marcha anual de NOP₇ para una localidad de latitudes subtropicales del hemisferio sur, sin condicionamientos térmicos e higrícos para la supervivencia de adultos de *Ae. aegypti*. En ella puede observarse un período de posibles detecciones de huevos (A-D), y dentro de él tres ciclos carac-

terísticos: uno de incremento de oviposiciones potenciales (A-B), uno de oviposiciones máximas, aproximadamente constantes (B-C) y otro de decrecimiento de oviposiciones potenciales (C-D). Al considerar una población de hembras constante, la marcha de NOP₇ no muestra el crecimiento exponencial de las abundancias poblacionales en campo. Sin embargo, es posible inferir desde esta marcha teórica que la pendiente del ciclo A-B se incrementará hacia el punto B, continuando el crecimiento de la detección dentro del ciclo de máximas oviposiciones potenciales. También podría especularse con una disminución del período de decaída de oviposiciones.

Según Bejarán *et al.* (1999), la onda anual de NOP₇ presenta características distintivas en diferentes regiones del país, tanto por la magnitud de la variable como por la época y extensión del período de posible detección de huevos. De acuerdo a esos resultados, se seleccionaron para el presente trabajo localidades representativas regionalmente y que se muestran en la Figura 2. Para cada una de ellas, se determinaron las series de NOP_d y NOP₇, a partir de la información meteorológica disponible dentro del período 1959-1990, suministrada por el Servicio Meteorológico Nacional. Estas series fueron divididas en subseries *El Niño*, *La Niña* y situaciones neutras, de acuerdo a la Tabla II.

Para estudiar las diferencias entre las subseries de los eventos y las de las situaciones neutras, se subdividieron en 52 muestras semanales (1 al 7 de enero, 8 al 15 de enero, etc.), y para cada semana, se determinaron el porcentaje de días en que podrían no haberse detectado huevos (NOP₇ < 15), y la distribución de frecuencias acumuladas de NOP₇ en casos de posible detección (NOP₇ > 14). La significancia de

TABLA II. Periodos representativos de eventos *El Niño* y *La Niña*, de acuerdo al índice de la Japan Meteorological Agency (JMA).

Eventos <i>El Niño</i>	Eventos <i>La Niña</i>
Febrero 65-Marzo 66	Mayo 70-Febrero 72
Junio 68-Marzo 70	Abril 73-Mayo 76
Marzo 72-Marzo 73	Marzo 88-Mayo 89
Junio 76-Enero 78	
Octubre 81-Septiembre 83	
Mayo 86- Febrero 88	

las diferencias entre subseries, se determinó mediante la aplicación del test de Kolmogorov tomando como referencia la distribución en situaciones *neutras* y considerando una banda de confianza $p = 0.99$. La Figura 3 ejemplifica el tratamiento estadístico aplicado a las muestras de NOP_7 correspondientes a cada semana. En la Figura 3.a) se observa la distribución total de frecuencias acumuladas tanto para la submuestra neutra (tomada como referencia) como para la del evento, *El Niño* o *La Niña*, compuesta por 100 valores individuales de NOP_7 . De acuerdo al número de datos de la subserie del evento se presenta la banda de significancia. El valor $NOP_7 = 14$ limita las situaciones de detección potencial o no, por lo que se observa que en el ejemplo la frecuencia de no detecciones entre ambas subseries es significativamente diferente (aproximada al 40% en condiciones neutras y del 10 % en el evento), de acuerdo al test de Kolmogorov. En la Figura 3.b) se muestran las distribuciones acumuladas de NOP_7 de ambas subseries sólo para situaciones detectables, por lo que la banda de significancia es determinada para 90 valores individuales. En el ejemplo, las distribuciones no presentan diferencias significativas si hay detección potencial.

De acuerdo al tratamiento aplicado, para cada semana se podrá obtener alguna de las alternativas de la Tabla III; considerándose como semana significativamente diferente entre la situación neutra y el evento a aquella que presente las alternativas 2, 3 o 4.

RESULTADOS

La Tabla IV presenta, para cada localidad, el número de muestras (o semanas) que mostraron diferencias significativas para eventos *El Niño* y *La Niña* con respecto a situaciones *neutras*.

La Tabla IV muestra que en general ambos eventos tienen mayor impacto sobre el número de ciclos gonadotróficos que sobre la posibilidad potencial de detección. También se observa que el nordeste y el centro-norte argentinos conforman la región con mayor impacto de ambos eventos, en cuanto al número de semanas en que influyen.

La Figura 4 presenta las marchas anuales de las medianas de NOP_7 de las subseries *El Niño* y *Neutra*, para cada localidad, indicándose los períodos en que las diferencias entre las subseries son significativas.

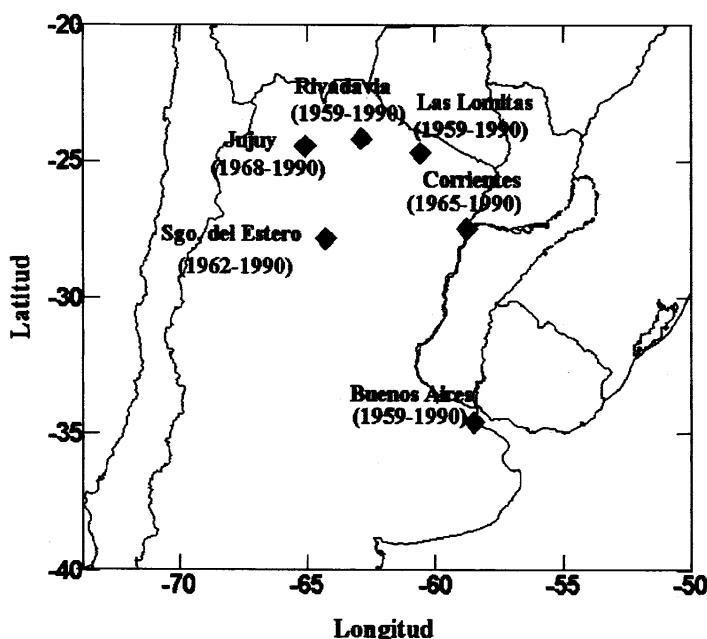


FIGURA 2. Ubicación geográfica de las localidades utilizadas para el análisis del impacto de los eventos *El Niño* y *La Niña* sobre el potencial reproductivo de *Ae. aegypti* (entre paréntesis se indica el período de información empleado).

TABLA III: Posibles alternativas de la aplicación del tratamiento de diferencia significativa entre las muestras semanales de la subserie neutra y la correspondiente al evento.

Alternativa	Diferencia de frecuencia de detección o no potencial ($NOP_7 < 15$)	Diferencia de distribución de valores detectables ($NOP_7 > 14$)
1	NO	NO
2	NO	SÍ
3	SÍ	NO
4	SÍ	SÍ

TABLA IV: Número total de semanas al año con diferencia significativa en la frecuencia de la detección potencial de huevos de *Ae. aegypti* ($NOP_7 < 15$) y/o en la distribución de frecuencias acumuladas de las oviposiciones potenciales detectables ($NOP_7 > 14$), entre eventos *El Niño* y *La Niña* y situaciones *neutras*.

Localidad	Eventos <i>El Niño</i>			Eventos <i>La Niña</i>		
	$NOP_7 < 15$	$NOP_7 > 14$	Total	$NOP_7 < 15$	$NOP_7 > 14$	Total
Buenos Aires	3	9	12	2	6	6
Corrientes	14	29	36	7	20	25
Las Lomitas	11	23	27	16	20	33
Rivadavia	11	18	26	13	15	22
Sgo. del Estero	6	13	17	13	11	22
Jujuy	3	18	19	8	11	18

La Tabla V resume las diferencias más destacables entre las ondas anuales de eventos *El Niño* y las situaciones *neutras*. En ella se indica la influencia de los eventos sobre el inicio y finalización del período de detecciones potenciales (**A** y **D**). La duración del período activo no sufre fuertes impactos, salvo en Las Lomitas donde se extiende 8 semanas más que en situaciones neutras. Las localidades Corrientes y Las Lomitas presentan algunos picos esporádicos de oviposiciones potenciales, previos al inicio del período principal de actividad, como se observa en la Figura 4. En cuanto a la magnitud de las oviposiciones

potenciales, en la Tabla se indica la influencia del evento, expresada como el porcentaje que representa la acumulación de NOP_7 significativamente diferentes para cada uno de los ciclos, con respecto a la acumulación total en situaciones *neutras* ($\%SNOP_7$). En ella se observa la poca influencia que ejercen los eventos *El Niño* sobre el potencial reproductivo en Buenos Aires y Jujuy, mientras que Santiago del Estero es la única de las localidades estudiadas que presenta una fuerte disminución sobre el total del período. El norte-centro y el noreste del país muestran un incremento neto de las detecciones potenciales.

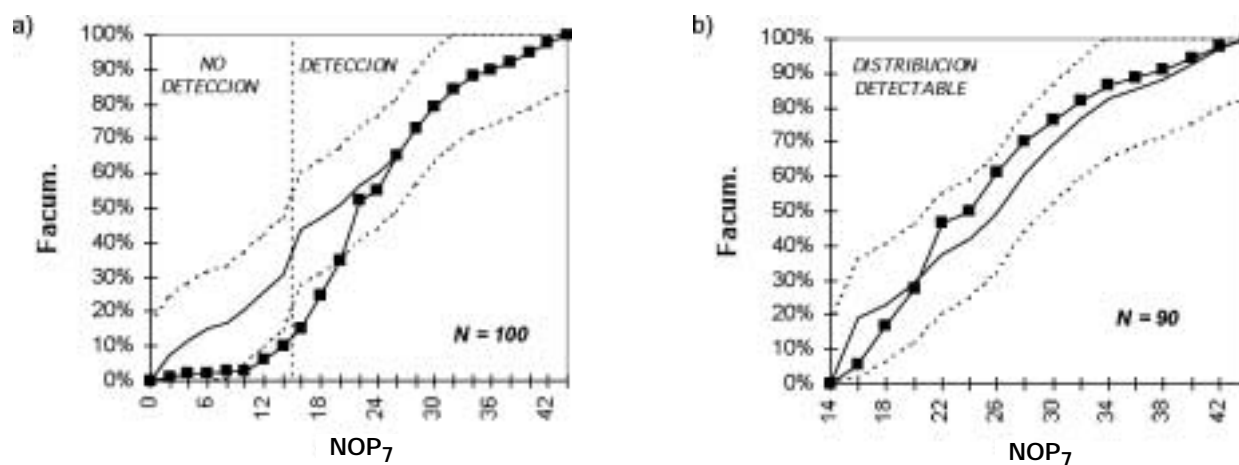


FIGURA 3. Ejemplo del tratamiento estadístico para el estudio de la diferencia entre las muestras semanales de las subseries neutra y de eventos; a) frecuencia de detección potencial o no ($NOP_7 < 15$), y b) distribución de frecuencia de situaciones detectables. [muestra neutra —, muestra del evento —■—, y banda de significancia ($\alpha = 0.01$)].

TABLA V: Diferencias de la marcha anual de oviposiciones potenciales de *Ae. aegypti* en eventos *El Niño* respecto a las situaciones *neutras*.

LOCALIDAD	Inicio (A) [semanas]		Ciclo A-B	Ciclo B-C	Ciclo C-D	Final (D) [semanas]	
	Anterior	Posterior	% Σ_{DIF} NOP ₇	% Σ_{DIF} NOP ₇	% Σ_{DIF} NOP ₇	Anterior	Posterior
Buenos Aires	1		5	1	1		
Corrientes	(a)		9	19 (b)	- 6	1	
Las Lomitas	5 (a)		60	- 33	2		3
Rivadavia	2		366	0	3		
Sgo.del Estero			- 49	- 9	- 1		
Jujuy	2		6	- 3	- 2		

(a) Oviposiciones invernales y/o primaverales esporádicas;(b) Fuerte disminución dentro del ciclo de los limitantes atmosféricos para la supervivencia.

TABLA VI: Diferencias de la marcha anual de oviposiciones potenciales de *Ae. aegypti* en eventos *La Niña* respecto a las situaciones *neutras*.

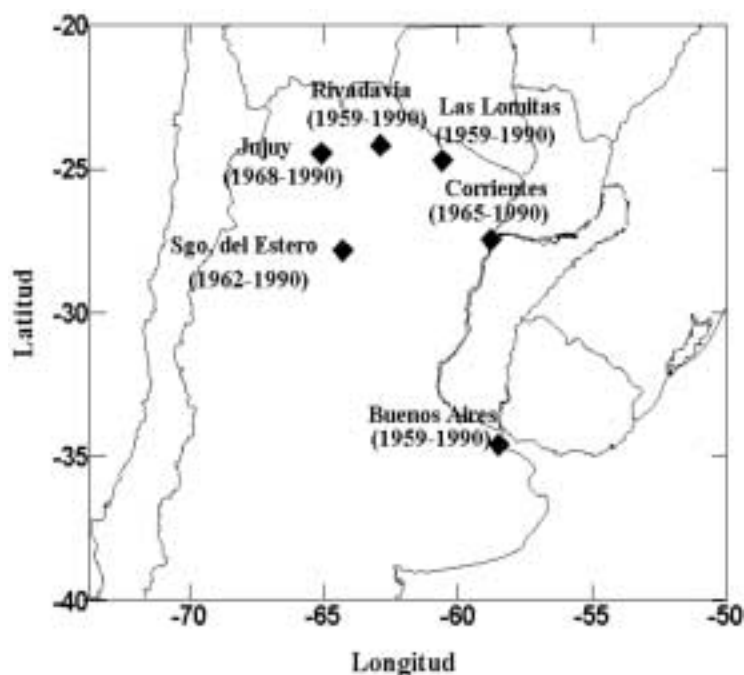
LOCALIDAD	Inicio (A) [semanas]		Ciclo A-B	Ciclo B-C	Ciclo C-D	Final (D) [semanas]	
	Anterior	Posterior	% Σ_{DIF} NOP ₇	% Σ_{DIF} NOP ₇	% Σ_{DIF} NOP ₇	Anterior	Posterior
Buenos Aires			3	-3	0		1
Corrientes	(a)		-12	8(b)	-4		
Las Lomitas		4(a)	-38	-67	1		
Rivadavia	3(b)		664	0	-30		
Sgo.del Estero		4(a)	-49	-9	-1		1
Jujuy	2		-19	-19	-2		

(a) Oviposiciones invernales y/o primaverales esporádicas;(b) Fuerte disminución dentro del ciclo de los limitantes atmosféricos para la supervivencia.

El mayor impacto se observa en el ciclo de crecimiento de oviposiciones, salvo en Corrientes donde las condiciones atmosféricas durante eventos *El Niño* disminuyen abruptamente los riesgos de supervivencia de adultos de la especie en el ciclo de máximas oviposiciones.

Por su parte, la Figura 5 presenta las ondas anuales de las medianas de NOP₇ de las subseries *La Niña* y *Neutra*, para las distintas localidades, resaltándose las diferencias significativas.

La Tabla VI resume las diferencias más destacables entre las ondas anuales de eventos *La Niña* y las


FIGURA 4.

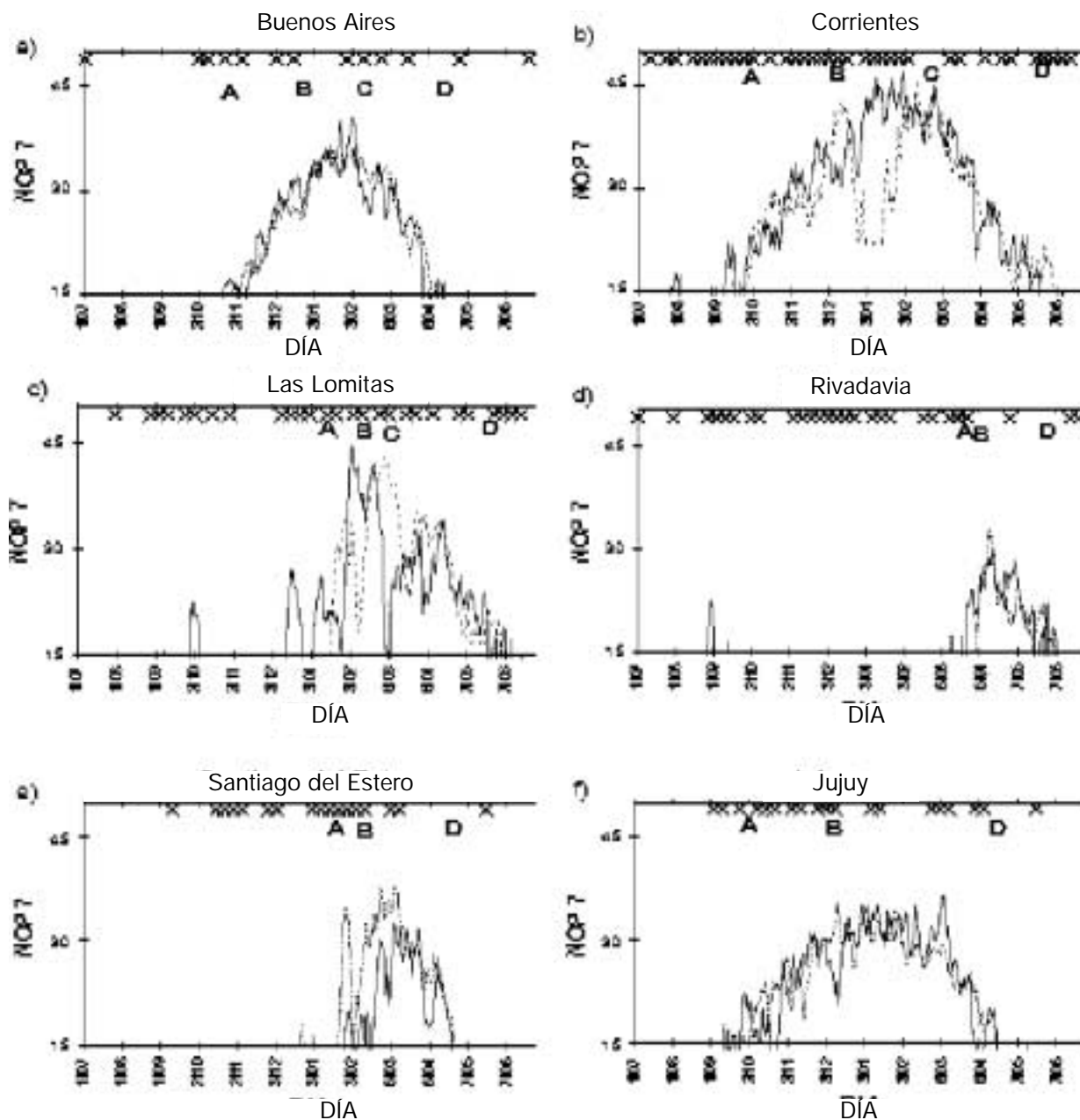


FIGURA 5. Marchas anuales de NOP_7 en eventos *El Niño* (línea llena) y Neutros (línea de trazos) e indicadores de las semanas con diferencias significativas (cruces) para las localidades analizadas.

situaciones *neutras*. En ella se observa la escasa influencia que producen estos eventos en Buenos Aires. La incidencia sobre la duración del periodo A-D es notorio en el centro y oeste de la región con una reducción de 4 semanas en Las Lomitas y Santiago del Estero, y un incremento de 3 y 2 semanas en Rivadavia y Jujuy, respectivamente. Tanto Corrientes como Las Lomitas y Santiago del Estero presentan picos esporádicos de posibles detecciones de huevos, previos al inicio del periodo. La magnitud de las oviposiciones en eventos *La Niña* es inferior para todas las localidades, en comparación con situaciones

neutras. Sin embargo, las condiciones atmosféricas en estos eventos son mucho menos restrictivas para las hembras de *Ae. aegypti* previo al inicio del periodo de detecciones potenciales en Rivadavia y durante el ciclo de máximas oviposiciones en Corrientes.

DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados obtenidos, los fenómenos *El Niño* y *La Niña* presentan modificaciones significativas del potencial reproductivo del vector del

Dengue en la región norte del país, mientras que para latitudes mayores (Buenos Aires) o con en zonas con influencia orográfica (Jujuy) el impacto se debilitaría. De este modo, estos eventos se manifiestan especialmente en la región de mayor riesgo para la posible transmisión del virus (Carbajo *et al.*, 1998).

En general, se observa que los eventos *El Niño* favorecen las oviposiciones potenciales durante el ciclo de inicio de actividad, por lo que se esperaría un incremento más pronunciado en la población real de hembras que podrían alcanzar el ciclo de oviposiciones máximas. Sin embargo, en este último ciclo el efecto es inverso, pero mucho menos intenso, excepto para Corrientes donde las condiciones atmosféricas características del evento en esa época del año son más benignas para el vector y así, se incrementan las oviposiciones potenciales por la supervivencia de los adultos. Estas características también implican el incremento marcado del período activo y la magnitud de oviposiciones potenciales en Las Lomitas. Durante el ciclo de decaída de oviposiciones el impacto es muy ligero. Esta generalización no es válida para Santiago del Estero, donde las oviposiciones potenciales se reducen en todo el período activo.

Los eventos *La Niña*, por el contrario, conducen a menores potenciales reproductivos en todo el período activo. Sin embargo, esto no se verifica en el ciclo inicial de incremento en Rivadavia, donde presenta un pico abrupto de actividad previa a esa época, y luego las oviposiciones decaen fuertemente. Otra excepción la muestra Corrientes, donde vuelve a manifestarse el menor control atmosférico sobre adultos desde fines de diciembre hasta principios de febrero, permitiendo valores de NOP_7 mayores.

Así, es posible inferir que en el norte argentino los eventos *El Niño* son propicios para el crecimiento poblacional de *Ae. aegypti*, pudiendo esperarse altas abundancias del mosquito y grandes remanentes de huevos para el período activo siguiente. Sin embargo, si el evento *El Niño* es seguido por un evento *La Niña*, esta favorabilidad poblacional se vería afectada por condiciones atmosféricas que disminuirían el potencial reproductivo. Por el contrario, si el evento es seguido por condiciones *neutras*, el control atmosférico sobre la población será menor y, aún con un potencial reproductivo inferior, podrían esperarse altas abundancias. También podría inferirse que durante eventos *El Niño* prolongados (más de un año) las abundancias de *Ae. aegypti* podrían sufrir un fuerte incremento, sin embargo se debe destacar que las señales individuales de variables meteorológicas entre el año de inicio del evento y el siguiente pueden diferir (Vargas *et al.*, 1998; Rusticucci y Vargas, 1998).

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BARROS, V., M. CASTAÑEDA, y M. DOYLE. 1996. Variabilidad interanual de la precipitación: señales del ENSO y del gradiente meridional hemisférico de temperatura. *VII Congreso Argentino y VII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología*: 321-322.
- BEJARÁN, R., A. DE GARÍN y N. SCHWEIGMANN. 1999. Análisis del potencial reproductivo del vector del dengue en varias ciudades argentinas.
- CARBAJO, A., N. SCHWEIGMANN, S. C. DE CASAS, A. DE GARÍN y R. BEJARÁN. 1998. Mapas de riesgo de transmisión del virus del dengue por *Aedes aegypti* en la Argentina. *2do. Congreso Argentino de Zoonosis y 1er. Congreso Argentino y Latinoamericano de Enfermedades emergentes*, p. 125.
- CHRISTOPHERS, S.R. 1960. *Aedes aegypti* (L.). *The yellow fever mosquito: Its life history, bionomics and structure*. Cambridge Univ. Press, London.
- DE GARÍN, A., R. BEJARÁN y N. SCHWEIGMANN. 1998. Estudio de la predictabilidad biometeorológica ante el riesgo de dengue en Posadas (Argentina). CD-Rom *VIII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología*, Brasil.
- DE GARÍN, A., R. BEJARÁN, A. CARBAJO, S. C. DE CASAS y N. SCHWEIGMANN. 1999. Atmospheric control on populations of *Aedes aegypti* in Buenos Aires (Argentina).
- FLAMENCO, E. y G. BERRI. 1996. Modelo de pronóstico de la disponibilidad de agua en el río Diamante de la Provincia de Mendoza durante el período octubre-marzo basado en el pronóstico del fenómeno El Niño. *VII Congreso Argentino y VII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología*: 97-98.
- FOCKS, D.A., D. HAILE y G. MOUNT. 1993. Dynamic life table model for *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). Analysis of the literature and model development. *J. Med. Entomol.* 30: 1003-1017.
- GAUDINO, N. 1916. El dengue. Algunas consideraciones sobre la Epidemia de Entre Ríos. *Rev. de Sanidad Mil.* 15: 617-627.
- GIETHO, M. y G. BERRI. 1996. Anomalías estacionales de los volúmenes de la cuenca del Plata en Puerto Bermejo, Posadas y Corrientes y su relación con El Niño/Oscilación del Sur. *VII Congreso Argentino y VII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología*: 139-140.
- GUBLER, D. y G. CLARK. 1994. Community-based integrated control of *Aedes aegypti*: A brief overview of current programs. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* suppl. 50: 50-60.
- HANSEN, J., J. JONES, G. MAGRIN, S. MEIRA, E. GUEVARA, M. TRAVASSO, R. DÍAZ, M. MARINO, H. HORDIJ, C. HARWELL y G. PODESTÁ. 1996. ENSO effects on yields and economic returns of wheat, corn and soybean in Argentina. *VII Congreso Argentino y VII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología*: 89-91.
- KOROVITZKYI, L. y V. ARTEMENKO. 1933. Zur Biologie des *Aedes aegypti*. *Mag. Leningrad* 2: 400-406.
- MESSINA, C., A. BELTRÁN y A. RAVELO. 1996. La variabilidad interanual de los rendimientos de trigo en la región pampeana y su relación con el fenómeno ENSO (El Niño/Oscilación Sur). *VII Congreso Argentino y VII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología*: 55-56.
- RUSTICUCCI, M. y W. VARGAS. 1998. Variabilidad interanual de las olas de calor y de frío sobre la Argentina. Su relación con el ENSO. *Congreso Nacional del Agua*: 115-122.
- SHARPE, P. y D. DEMICHELE. 1977. Reaction kinetics of poikilotherm development. *J. Theor. Biol.* 64: 649-670.
- VARGAS, W., O. PENALBA y J. MINETTI, J. 1998. Las precipitaciones mensuales en zonas de la Argentina y el ENSO. Un enfoque hacia problemas de decisión; *Meteorologica* (en prensa).

- VILA, D. y M. GRONDONA. 1996. Estudio preliminar sobre las relaciones entre el ENSO y la frecuencia de días con lluvia en la Pampa Húmeda. *VII Congreso Argentino y VII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología*: 309-310.
- VILA, D. y G. BERRI. 1996: Introducción al estudio de las relaciones entre los ciclos del ENSO y la temperatura media en la República Argentina. *VII Congreso Argentino y VII Congreso Latinoamericano e Ibérico de Meteorología*: 321-322.
- WHO. 1990. Las condiciones de la salud en las Américas 1: 152-174.
- WHO. 1996. Effects on biological disease agents. En *Climate change and human health*; McMichael, A., Haines, A., Slooff, R. y Kovats, S. (Eds.), 297pp.

Establecimiento de una población de *Aedes aegypti* L. en La Plata, Argentina

RESUMEN

Una población de *Aedes aegypti* fue estudiada en el cementerio Municipal de La Plata, Argentina, de octubre de 1996 hasta mayo de 2001. Se muestrearon 320 recipientes semanalmente. El vector tuvo, en general, una presencia temporal restringida desde noviembre hasta mayo. Larvas y pupas de *Ae. aegypti* se hallaron en recipientes de cerámica, hojalata, plástico y vidrio. El comienzo del estudio coincidió con el primer registro del vector en La Plata. El porcentaje máximo de recipientes positivos fue 3.5% durante la temporada 96/97 con 10 larvas y pupas por recipiente. Durante la temporada 97/98, los recipientes positivos decrecieron a 0,4% habiéndose recolectado menos de 20 larvas y pupas durante esta temporada. En las temporadas 98/99 y 99/00 solamente se determinó presencia-ausencia de *Ae. aegypti*. En abril/01 se determinó 55% de recipientes positivos con 21 larvas y pupas en promedio por recipiente. Estados inmaduros de *Ae. aegypti* fueron hallados con mayor frecuencia en recipientes con flores secas o con sedimento sin flores, mientras que nunca fueron hallados en recipientes con agua limpia o flores frescas.

Palabras clave: Culicidae, *Aedes aegypti*, Argentina.

ABSTRACT

A population of *Aedes aegypti* was studied at La Plata Municipal Cemetery, La Plata, Argentina from October 1996 to May 2001. Flower pots (n=320) were weekly sampled. Type and content of pots and number of larvae and pupae of *Ae. aegypti* were recorded. Immature stages of *Ae. aegypti* were present from November to May during most of the study. Larvae and pupae of *Ae. aegypti* were found in pots made of ceramic, metal (zinc), plastic and glass and primarily containing old flowers or sediment without flowers. *Ae. aegypti* was not found in pots with fresh water and fresh flowers. Maximum percentage of positive pots increased from 3.5% in 1996/97 to 55% on April 2001. In addition, density of larvae and pupae of *Ae. aegypti* per flower pot increased from 10 in 1996/97 to 21 in 2001.

Key words: Culicidae, *Aedes aegypti*, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Aedes aegypti es el principal vector del Dengue en América. La implementación en el continente de campañas coordinadas y eficientes de control durante las décadas del 50 y 60, produjo una importante reducción de las poblaciones de *Ae. aegypti*, inclusive la desaparición del vector en varios países de la región, entre ellos la Argentina (Carcavallo, 1968). En las tres últimas décadas la situación se ha revertido producto de la discontinuidad de los programas de vigilancia y control del vector. En la actualidad, la distribución de *Ae. aegypti* abarca la mayoría de los paí-

GARCÍA, JUAN J.¹; MICIELI, MARÍA V.²;
ACHINELLY, MARÍA F. y GERARDO A. MARTI

* Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores -
CEPAVE (UNLP-CONICET). Calle 2, N° 584,
(1900) La Plata, Argentina.

1. Investigador independiente CIC.
2. Profesional de apoyo CIC

ses de América. La presencia de esta especie se registró nuevamente en la Argentina en 1986 en las provincias de Formosa y Misiones (Anónimo, 1990) y en 1992 para la provincia de Buenos Aires (Campos, 1993). Actualmente, la presencia de *Ae. aegypti* está confirmada en 12 provincias argentinas. Asociado al aumento en la distribución de *Ae. aegypti*, tuvo lugar un marcado incremento de casos de Dengue en el continente (Anónimo, 1995). Epidemias de Dengue clásico y hemorrágico se han registrado en varios de los países de América Central y del Sur en las tres últimas décadas, inclusive en la Argentina se han comprobado casos de Dengue clásico desde 1997 (Aviles *et al.*, 1999).

La ampliación de la distribución que ha experimentado *Ae. aegypti* en la Argentina en la última década no ha sido acompañada por un incremento en los estudios biológicos y ecológicos de este vector. Los estudios se limitan a los realizados por Campos y Maciá (1996) en una población de *Ae. aegypti* en Quilmes, provincia de Buenos Aires y por Almirón *et al.* (1998) y Domínguez *et al.* (2000) que estudiaron la dinámica poblacional de *Ae. aegypti* en la provincia de Córdoba. El presente estudio se realizó sobre una población de *Ae. aegypti* en la ciudad de La Plata, siendo este el primer registro del vector en la ciudad. El trabajo ofrece información del notable incremento poblacional experimentado por *Ae. aegypti* en la ciudad de La Plata desde 1996 hasta el 2001. También se aportan datos sobre la variación estacional de *Ae. aegypti* en la región, el efecto de la temperatura y precipitaciones sobre la dinámica del mosquito y las características de los recipientes colonizados por este vector.

MATERIALES Y MÉTODOS

Area de estudio: Los cementerios representan uno de los ambientes preferidos por *Ae. aegypti*. La abundancia de recipientes artificiales y la fluctuación del nivel de agua de los mismos por las lluvias y/o la acción del hombre son condiciones necesarias para la instalación y crecimiento de las poblaciones de este mosquito. Debido a estas características, se estudió una población de *Ae. aegypti* en el cementerio Municipal de la ciudad de La Plata, desde octubre de 1996 hasta mayo de 2001. El cementerio tiene una superficie de 25 ha y está localizado en una zona densamente poblada ubicada en el sur de la ciudad de La Plata.

Número de recipientes: el cementerio tiene aproximadamente 25.000 tumbas, 30.000 nichos ubicados en la zona perimetral y un área de bóvedas. Se tomaron al azar diez puntos del cementerio en los que se cuantificaron los recipientes. El promedio de recipientes por tumba y nicho fue 3 y 1,5 recipientes respectivamente, las bóvedas no presentaron recipientes externos. El número promedio y tipo de floreros fue estimado mensualmente, no registrándose diferencias manifiestas durante el estudio. El número total de reci-

ipientes reales y/o potenciales criaderos de *Ae. aegypti* se estimó en 120.000 para el área del cementerio.

Tipos de recipientes y contenido: Los recipientes se clasificaron por su material en: cerámico, hojalata, plástico y vidrio. Se seleccionaron al azar seis áreas, cuatro periféricas y dos centrales, en cada una se contaron 50 recipientes (total: 300) y sobre ellos se determinó el porcentaje de cada tipo, resultando: cerámica 65%, hojalata 22,5%, plástico 7,5% y vidrio 5%.

Los recipientes, en general presentaron un proceso temporal determinado por los hábitos culturales de la población. Se inició con el lavado de los recipientes, la incorporación de agua y la colocación de flores frescas. Aunque este es un proceso continuo se ha diferenciado el estado de los recipientes de acuerdo al paso del tiempo en: 1) *agua limpia*: solo contienen agua de red o lluvia, pueden tener flores artificiales (2 semanas), 2) *flores frescas*: con agua limpia y sin sedimento (7 días), 3) *flores marchitas*: los tallos sumergidos se mantienen verdes, el agua está turbia, verdosa y olor pútrido, presencia de materia orgánica (entre 7 y 30 días posteriores a la colocación de las flores), 4) *flores secas*: las flores y los tallos sumergidos presentan aspecto parduzco, el agua es translúcida, sin olor pútrido y color pardo, materia orgánica abundante (más de 30 días), 5) *sin flores y con sedimento*: agua color pardo, sin olor pútrido y abundante materia orgánica sedimentada (más de 30 días), 6) *sin agua o con arena*.

Muestreo de los estados inmaduros de *Ae. aegypti*: Los muestreos en los que se cuantificaron larvas y pupas se realizaron en el sector de tumbas desde octubre de 1996 hasta octubre de 1998 y en abril de 2001. De noviembre de 1998 hasta marzo de 2001 se registró presencia-ausencia de *Ae. aegypti* sin cuantificar el número de recipientes positivos ni la cantidad de larvas y pupas del vector.

Se examinaron 320 recipientes por semana. En la elección de los recipientes se consideró el porcentaje de cada tipo previamente determinado, dando como resultado 208 de cerámica, 72 de hojalata, 24 de plástico y 16 de vidrio. Para cada recipiente se registró el tipo, contenido, volumen de agua, especie de culicido presente y número de larvas y pupas de *Ae. aegypti*. La disposición de los árboles en el área de estudio ofreció sombra abundante a la mayoría de los recipientes durante las horas de luz solar desde octubre hasta mayo. La información diaria sobre lluvias y temperatura del aire fue provista por el servicio meteorológico de la Facultad de Ciencias Astronómicas de la Universidad Nacional de La Plata, ubicada a 4 Km del área de estudio.

RESULTADOS

Variación estacional y densidad de larvas y pupas de *Ae. aegypti*: En la temporada 1996/97 la presencia de larvas y pupas de *Ae. aegypti* fue registrada de noviembre a mayo. A partir de junio/97 y hasta febre-

ro/98 no se detectó la presencia del vector, siendo registrado nuevamente de marzo a mayo de 1998. Durante las temporadas 1998/99 y 1999/00 *Ae. aegypti* estuvo presente de enero a mayo, mientras que en el periodo 2000/01, el vector fue registrado de noviembre a mayo. El porcentaje máximo de recipientes con *Ae. aegypti* durante la temporada 1996/97 fue 3,5% en marzo/97 con 10.8 larvas y pupas por recipiente. En la temporada 1997/98, *Ae. aegypti* fue detectado en solo 6 muestreos, con un porcentaje máximo de 0,4% recipientes positivos en abril/98 y 2,5 larvas y pupas por recipiente. En los muestreos correspondientes a abril del 2001 se registró 55% de recipientes positivos con 21 larvas y pupas por recipiente.

Tipo y contenido de los recipientes colonizados: Larvas y pupas de *Ae. aegypti* fueron halladas en los cuatro tipos de recipientes, cerámica, hojalata, plástico y vidrio, siendo los 3 primeros los recipientes colonizados más frecuentemente (Tabla I). Estados inmaduros de *Ae. aegypti* se hallaron con mayor frecuencia en los recipientes con flores secas y con sedimento sin flores, mientras que los que contenían agua limpia o flores frescas fueron negativos durante el estudio (Tabla II). Los recipientes positivos con flores marchitas fueron inferiores a 17% (Tabla II).

Temperatura y precipitaciones: La temperatura media del periodo noviembre-mayo de 1996/97 fue superior en un grado a las temporadas 1997/98 y 1998/99, siendo las temperaturas de las dos últimas temporadas, similar (1999/00) o superior (2000/01) a las registradas al comienzo del estudio (Tabla III). Las precipitaciones acumuladas en el periodo noviembre - mayo de 1996/97 fueron sensiblemente inferiores a las registradas en las 4 temporadas siguientes (Tabla III).

Otros culicidos presentes: Estados inmaduros de *Culex pipiens* Wied. fueron los únicos culicidos registrados durante el estudio compartiendo los criaderos con *Ae. aegypti*. *Cx. pipiens* tuvo una presencia estacional más amplia que *Ae. aegypti*, habiendo sido detectado en todos los muestreos realizados durante los dos años, con incrementos poblacionales de octubre a junio.

DISCUSIÓN

La prospección de *Ae. aegypti* en el Partido de La Plata se inició en 1994, constituyendo este trabajo el

primer registro del vector en este área. La ciudad de La Plata está cercana al límite austral de distribución de *Ae. aegypti* en la Argentina. La presencia estacional del vector estuvo restringida de noviembre a mayo en esta latitud, variando con los datos obtenidos por Campos y Maciá (1996) en Quilmes, provincia de Buenos Aires, quienes lo hallaron entre octubre y mayo y por Domínguez *et al.* (2000) en la ciudad de Córdoba, quienes registraron la presencia de *Ae. aegypti* de septiembre a mayo.

Durante el primer año los recipientes con *Ae. aegypti* no superaron 3,5%, valores esperados en un área colonizada recientemente por el vector. Durante el segundo año, *Ae. aegypti* fue detectado tardíamente, a partir de marzo/98. El porcentaje de recipientes con *Ae. aegypti* fue inferior a 0,4% y el número de ejemplares recolectados en la temporada fue muy reducido, no superando las 20 larvas y pupas. Este comportamiento dispar de la densidad del vector también fue comprobado en otras dos zonas monitoreadas en la ciudad de La Plata (datos no publicados). En estas áreas se observó desde diciembre/97 hasta mayo/98 una reducción en el número de huevos colocados en los recipientes respecto a igual periodo de 1996/97 y una drástica disminución en la eclosión de dichos huevos y en consecuencia en el número de larvas y pupas de *Ae. aegypti*.

Estas diferencias en la densidad del vector durante las temporadas 1996/97 y 1997/98 pueden ser interpretadas como consecuencia de las temperaturas menores registradas de noviembre a mayo de 1997/98. Temperaturas medias inferiores en casi 1,5°C y las precipitaciones abundantes registradas durante la temporada 1997/98 en el área de estudio, fueron una consecuencia del fenómeno meteorológico que afectó a la Tierra, denominado corriente "del Niño". Avalando esta hipótesis, durante 1997/98 los autores recolectaron huevos de *Ae. aegypti* en el campo y los transportaron al laboratorio, los sumergieron en agua a 26°C, comprobando la eclosión normal de estos en 24 horas (datos no publicados). Estudios previos afirman que temperaturas por debajo de 20°C por pocas horas diarias perturba la eclosión de los huevos, produciendo pérdidas elevadas a medida que se las mantiene por periodos más prolongados (Bejarano, 1956). La carencia de información cuantificada sobre la densidad de *Ae. aegypti* durante las temporadas 1998/99 y 1999/00 nos impide co-

TABLA I. Ocurrencia de *Aedes aegypti* en el Cementerio Municipal de La Plata según el tipo de recipiente.

Temporada (nov-mayo)	Tipo de recipiente			
	Cerámica (%)	Chapa (%)	Plástico (%)	Vidrio (%)
96/97	1,54	2,77	1,43	0,2
97/98	0,06	0	0,28	0
2001*	56	56	50	38

* Datos correspondientes al muestreo de abril.

TABLA II. Ocurrencia de *Aedes aegypti* en el Cementerio Municipal de La Plata según el contenido de los recipientes.

	Tipo de recipiente					
	Cerámica (%)			Chapa (%)		
	96/97	97/98	2001	96/97	97/98	2001
Flores marchitas	8,6	0	1,7	1,72	0	0
Flores secas	43	25	32,8	20,7	0	25
Sedimento	48,4	75	65,5	77,6	0	75
	Plástico(%)			Vidrio(%)		
	96/97	97/98	2001	96/97	97/98	2001
	Flores marchitas	10	0	16,7	0	0
Flores secas	60	0	0	100	0	0
Sedimento	30	100	83,3	0	0	100

TABLA III. Temperaturas y precipitaciones acumuladas en La Plata en el período noviembre-mayo 1996 a 2001.

Período (noviembre-mayo)	Temperatura (°C) promedio y (amplitud)			Precipitaciones Acumuladas (mm)
	Mínima	Media	Máxima	
96-97	15,5 (11-20)	20,1 (15-23)	25,9 (21-31)	558
97-98	15,2 (10-19)	18,8 (14-20)	23,6 (19-26)	893
98-99	12,2 (9-17)	18,8 (13-22)	24,1 (18-27)	781
99-00	15,5 (10-19)	19,9 (13-24)	25,1 (17-30)	794
00-01	17,2 (13-20)	21,9 (18-24)	27,1 (23-29)	650

nocer la dinámica de esta población en ese período. En la temporada 2000/01 la población de *Ae. aegypti* experimentó un notable crecimiento respecto al número de recipientes positivos (55%) y al número de larvas y pupas por recipiente ($n = 21$). Durante esta temporada las temperaturas medias fueron casi 2°C superiores a las registradas en los años anteriores. Las precipitaciones acumuladas, aunque presentaron variaciones considerables durante las 5 temporadas, no influyeron considerablemente en la dinámica de *Ae. aegypti* debido a que la fuente de agua de los recipientes del cementerio fue principalmente aportada por el hombre.

La sucesión de etapas con características particulares en los floreros y la preferencia de *Ae. aegypti* por los recipientes de cerámica, hojalata y plástico conteniendo flores secas o sedimento son coincidentes con lo hallado por Barrera *et al.* (1979) en una población de *Ae. aegypti* en el cementerio de Caracas, Venezuela. Los dos estudios demostraron que los floreros de los cementerios son criaderos reales o potenciales de *Ae. aegypti* luego de transcurridos 15 o 20 días de colocada el agua y las flores frescas. Esta información permite compatibilizar los hábitos sociales del uso de floreros con agua limpia y flores frescas en los cementerios, cuya modificación es difícil de llevar a la práctica, con los programas de control de *Ae. aegypti*, mediante la limpieza de esos recipientes luego de transcurridas dos semanas de la colocación de las flores o cuando éstas presentan signos de envejecimiento.

El número elevado de recipientes positivos (55%) y el promedio de estados preimaginales detectado en abril de 2001, sumado al gran número de recipientes presente en ambientes como el estudiado ($n = 120.000$), son pautas que señalan que la población esta en plena expansión y crecimiento, originando una zona de riesgo de Dengue. Esta peligrosa situación se potencia por el flujo creciente de personas provenientes de países con Dengue que anualmente visitan el área de La Plata.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ALMIRÓN, W. y F. F. LUDUEÑA ALMEIDA. 1998. *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Córdoba, Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 57(1-4): 6-7.
- ANÓNIMO. 1990. Las condiciones de la salud en las Américas. O.P.S., public. científ. No. 524, Vol I, 503 p.
- ANÓNIMO. 1995. Dengue y dengue hemorrágico en las Américas: guías para su prevención y control. O.P.S., public. científ. No.584, 110 p.
- AVILES, G., G. RANGEÓN, V. VORNDAM, A. BRIONES, P. BARONI, D. ENRIA and M. S. SABATTINI. 1999. Dengue reemergence in Argentina. *Emerging Infectious Diseases* 5 (4).
- BARRERA, R. R., C. E. MACHADO-ALLISON y L. A. BULLA. 1979. Criaderos, densidad de larvas y segregación de nicho en tres Culicidae urbanos (*Culex fatigans* Wied., *C. corniger* Theo. y *Aedes aegypti* L.) en el cementerio de Caracas. *Acta Cient. Venezolana* 30: 418-424.

- CAMPOS, R. E. 1993. Presencia de *Aedes (Stegomyia) aegypti* L. (Diptera: Culicidae) en la localidad de Quilmes (Buenos Aires, Argentina). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 52 (1-4): 36.
- CAMPOS, R. E. y A. MACIÁ. 1996. Observaciones biológicas de una población natural de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 55 (1-4): 67-72.
- CARCAVALLO, R. V. 1968. Fiebre amarilla, vectores y cadena epidemiológica. Cap. III. *Com. Invest. C Cientif. Prov. Buenos Aires (CIC)* 1 (13): 105-144.
- DOMÍNGUEZ, M. C., F. F. LUDUEÑA ALMEIDA y W. R. ALMIRÓN. 2000. Dinámica poblacional de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Córdoba capital. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 59 (1-4): 41-50.

Distribución y abundancia de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Buenos Aires

INTRODUCCIÓN

En el Continente Americano, *Aedes (S) aegypti* L. se halla presente en la mayoría de las zonas pobladas que se extienden desde el sur de América del Norte hasta las provincias de Buenos Aires y norte de La Pampa (Argentina), extremo meridional de su distribución mundial (Christophers, 1960).

Según Dégallier (1988), este mosquito puede transmitir (natural o experimentalmente) 5 especies de protozoos, 20 especies de filarias y 103 tipos de arbovirus. Entre los protozoos se encuentra el agente que produce la malaria en aves silvestres o de corral, *Plasmodium gallinaceum* (Kelly & Edman 1992), entre las filarias se encuentra la *Dirofilaria immitis*, de gran importancia veterinaria por las patologías que producen en las mascotas caninas (Sulaiman, 1983). Entre los virus, este mosquito participa en la transmisión de la fiebre amarilla urbana y el dengue (Acha & Szyfres, 1986).

En la ciudad de Buenos Aires la presencia de este insecto quedó registrada indirectamente por los casos aislados y epidemias de fiebre amarilla urbana producidas entre los años 1852 y 1905 (Bejarano, 1979). El brote más importante ocurrió en 1871 en la zona céntrica de la ciudad. Se inició el 28 de enero y terminó los últimos días de mayo provocando un fuerte impacto sobre la sociedad porteña. De los 199.000 habitantes del censo de 1869, más del 25% abandonó la ciudad y aproximadamente 14.400 personas murieron a causa de esta enfermedad (Penna, 1895). En ese entonces, la planta urbana de Buenos Aires no sobrepasaba el actual barrio de Retiro, la Plaza Miserere y el Parque Lezama prolongándose hacia La Boca. Dos rutas la comunicaban con los entonces pueblos de Belgrano y Flores (Randle, 1969). La epidemia no se extendió a estos pueblos, ni siquiera luego de la llegada de enfermos de fiebre amarilla (Penna, 1895), dejando evidencias indirectas de baja abundancia del vector en el área.

Las primeras mediciones directas de abundancias o niveles de infestación domiciliarios en Buenos Aires fueron realizadas entre los años 1928-1933 (Del Ponte y Blaksley, 1947), luego en el período 1954-1963 (durante el programa de erradicación) y en la actualidad desde el año 1996 hasta el presente.

El dengue es considerado por la Organización Mundial de la Salud como la enfermedad viral transmitida por artrópodos de mayor importancia en la salud humana, ya que hay más de 2 mil millones de personas en el mundo que se encuentran bajo riesgo de contraerlo (OPS, 1997). En la Argentina el único registro documentado de brote epidémico de dengue corresponde al año 1916, cuyo epicentro se localizó en la ciudad de Concordia (Pcia. de Entre Ríos) y se extendió por varios centros urbanos ubicados sobre la margen del río Uruguay y Paraná (Otero, 1916).

Como consecuencia de un programa continental de erradicación coordinado por la Organización Panamericana de Salud la región austral de nuestro

SCHWEIGMANN, NICOLÁS¹;
ORELLANO, PABLO¹; KURUC, JORGE¹;
VERA M. TERESA¹; VEZZANI, DARÍO¹
y MÉNDEZ, ALEJANDRO²

1. Grupo de Estudio de Mosquitos, Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

E-mail: mosquito@ba.net

2. Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud "Carlos G. Malbrán" (ANLIS).

continente fue considerada libre de la presencia del mosquito. La Argentina certificó la ausencia del vector en el año 1964 hasta su nueva detección en 1986 en la ciudad de Posadas (Pcia. de Misiones). En 1991 fue hallado en el conurbano bonaerense (Campos, 1993) y en junio de 1995 en la Ciudad de Buenos Aires (Junin *et al.*, 1995). La recolonización de *Ae. aegypti* en las provincias templadas y cálidas de la Argentina añade la posibilidad de transmisión de enfermedades desconocidas u olvidadas por los profesionales de la salud (Schweigmann & Boffi, 1998).

En el presente trabajo se describe la presencia y abundancia de *Ae. aegypti* en la ciudad de Buenos Aires por monitoreo, mediciones de abundancia en campo y a través una simulación de la dinámica poblacional del vector mediante un modelo de simulación matemático que toma en cuenta la temperatura, las precipitaciones, la humedad y la densidad de los recipientes artificiales más representativos de la región ("recipientes clave").

MATERIALES Y MÉTODOS

Detección de la presencia y distribución geográfica.

En las últimas semanas de los meses de noviembre de 1996 hasta junio de 1997 se monitoreó la actividad de adultos de *Ae. aegypti* mediante la colocación de ovitrampas en 80 sitios de la vía pública, distribuidos dentro de los aproximadamente 195 km² que abarca la ciudad. El área fue dividida arbitrariamente en dos regiones (Schweigmann *et al.*, 1997) con la mitad de ovitrampas en cada una de ellas: una zona "Periférica" cercana al límite geográfico con la provincia de Buenos Aires (Av. Gral Paz y Riachuelo) y una zona "Centro-Río" cercana al Río de la Plata y la parte central de la ciudad. Se comparó la presencia de *Ae. aegypti* entre ambas zonas por un test estadístico de proporciones independientes (Fleiss, 1981).

Niveles de abundancia domiciliaria

Se realizaron inspecciones periódicas en viviendas de la ciudad. En cada inmueble visitado se llevó a cabo una encuesta, se contabilizaron y revisaron todos los recipientes presentes. Con la finalidad de cuantificar el grado de infestación por *Ae. aegypti* se calcularon los siguientes índices:

Índice de vivienda, porcentaje de viviendas (o inmuebles) infestadas con larvas y/o pupas (formas inmaduras) de *Ae. aegypti*.

Índice de criaderos, porcentaje de criaderos con formas inmaduras respecto al total de recipientes con agua.

Índice de Breteau, número de criaderos de *Ae. aegypti* por cada cien viviendas (o inmuebles).

Variaciones temporales de abundancia mediante un modelo matemático.

A partir de la información obtenida en campo de los recipientes clave y de los registros meteorológicos

diarios para Buenos Aires durante el período 1951-1997 (Servicio Meteorológico Nacional) se desarrolló el modelo CIMSim (Container Inhabiting Mosquito Simulation) propuesto por Focks (1993a, 1993b, 1995). Dicho modelo incorpora una ecuación de cinética enzimática propuesta por Sharpe & DeMichele (1977) para las tasas de crecimiento de los distintos estadios del ciclo de vida y el ciclo gonadotrófico, para estimar la abundancia y dinámica poblacional.

Sobre la base de los resultados de abundancias diarias de la cantidad de adultos, huevos y larvas por hectárea para cada año de simulación se calcularon las medianas y los rangos definidos por el primer y tercer cuartil del período 1951-1997.

Se compararon cualitativamente los valores de abundancia de adultos de *Ae. aegypti* obtenidos a partir del modelo con los registros mensuales de defunciones por fiebre amarilla en 1871, bajo el supuesto de que dichos valores serían un reflejo indirecto de las abundancias del mosquito en esa época.

RESULTADOS

En la figura 1 se observa la frecuencia de detección de ovipostura de *Ae. aegypti* en cada uno de los 80 puntos de monitoreo. La zona Periférica demostró significativamente mayor proporción de sitios positivos para *Ae. aegypti* que la zona Centro-Río (29/40: 72,5% vs. 13/40: 32,5%; $p < 0,05$). A su vez en la zona más próxima al Río de la Plata no se hallaron ovitrampas infestadas. La frecuencia relativa acumulada de ovitrampas positivas en todo el período resultó significativamente superior en la zona Periférica que en la Centro-Río (44/320: 13,7% vs. 15/320: 4,7%; $P < 0,05$). Ambos resultados combinados sugieren que los barrios de la ciudad de Buenos Aires próximos al conurbano bonaerense serían los más favorables para la proliferación de este vector.

En la Tabla I se muestran los niveles de infestación domiciliarios obtenidos en las inspecciones domiciliarias, los registros históricos y los valores de abundancias recomendados como niveles umbrales aceptables por la Organización Panamericana de la Salud. Se puede observar que los niveles actuales de infestación en Buenos Aires son superiores a los valores históricos y a los valores umbrales sugeridos para evitar la transmisión.

Con los valores de densidad de los recipientes clave y los registros meteorológicos diarios del período 1951 a 1997 (aportados por el Servicio Meteorológico Nacional) se estimaron por simulación las abundancias diarias por hectárea de los adultos, las larvas y los huevos (Figuras 2, 3 y 4 respectivamente).

La abundancia de adultos (Figura 2) comenzaría a incrementarse a partir de los últimos días del mes de octubre, alcanzando sus mayores abundancias a fines del mes de enero y durante marzo y abril, decayendo abruptamente a principios de junio como consecuencia de la disminución de la temperatura. El cuartil 3



FIGURA 1. Resultados del monitoreo mensual por ovitrampas en la ciudad de Buenos Aires durante el período noviembre de 1996 hasta junio de 1997. En línea de trazos se separan las áreas Periférica y Centro-Río de la ciudad.

TABLA I: Comparación de niveles históricos de infestación por *Aedes aegypti* con los realizados desde 1996 hasta mediados de 1998 en la ciudad de Buenos Aires.

	Índice de Viviendas	Índice de Criaderos	Índice de Breteau	Tipo de Muestreo
Niveles umbrales recomendados*	1-3%	1-2%	1-4	
(1928-1929) Del Ponte	0,16% (11/6736)	?	?	?
(1954-1963) Prog. Errad.	0,003% (6/199.172)	0,008% (15/1.924.782)	0,008	?
1996				
Marzo	31,0% (9/29)	6,7% (15/225)	51,7	al azar
1997				
Marzo	15,5% (9/58)	5,8% (13/222)	22,4	al azar
Diciembre	9,5% (7/74)	2,4% (8/330)	10,8	al azar
1998				
Enero-febrero	8,0 % (9/113)	2,8% (14/520)	12,4	al azar
Febrero-marzo	15,1% (18/119)	6,3% (32/502)	26,9	al azar
Abril	11,1% (32/288)	5,7% (48/841)	16,7	al azar
Mayo	14,6% (13/89)	4,5% (18/804)	20,2	al azar
Junio	15,0 % (6/40)	11,0% (8/74)	20,0	alrededor de un foco

* Niveles umbrales recomendados por la Organización Mundial de la Salud para evitar la transmisión del virus.

muestra grandes variaciones anuales de abundancia de adultos a fines diciembre, fines de enero y en mayo.

Al comparar en forma cualitativa las abundancias de adultos del período estudiado con el número de casos mensuales de defunciones por fiebre amarilla en 1871 (Tabla II) se observa una alta correspondencia entre la abundancia de *Ae. aegypti* y los casos fatales entre los mismos meses de los distintos períodos.

La abundancia de huevos, dependiente de la dinámica poblacional de los adultos, se muestra en la figura 3. La mayor acumulación en los recipientes ocurriría desde mediados de abril hasta fines de mayo.

Los huevos que sobreviven durante la temporada invernal comenzarían a eclosionar a fines de setiembre (Figura 4), iniciando una nueva temporada para el vector.

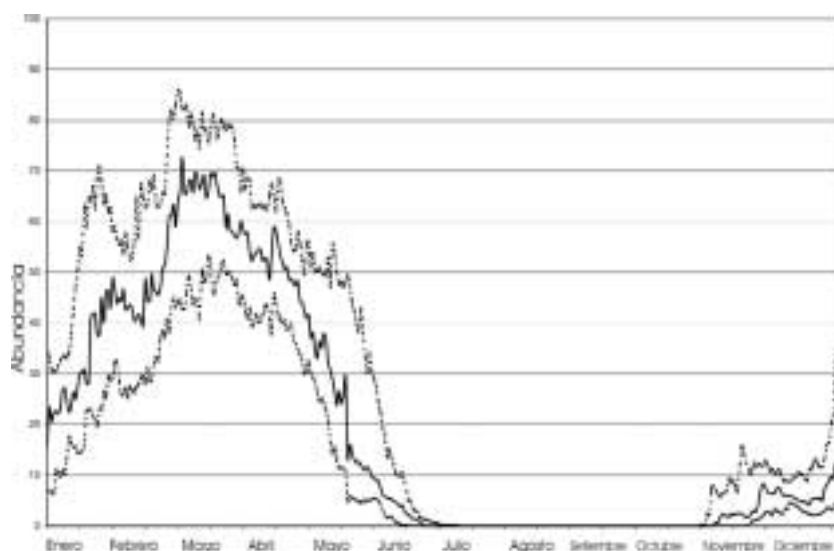


FIGURA 2. Niveles potenciales de abundancia de adultos de *Aedes aegypti* en Buenos Aires de acuerdo al modelo de simulación CIM-Sim (Focks, 1993a y b) para el período 1951-1997 (Mediana y Cuartiles 1 y 3).

CONCLUSIONES

La transmisión vectorial en mosquitos depende fundamentalmente de la abundancia y la supervivencia de las hembras infectadas. Las variaciones de abundancia de estos insectos dependen principalmente de la temperatura y de la presencia de criaderos potenciales en zonas húmedas y vegetadas (Focks *et al.*, 1993a).

La coincidencia entre las abundancias del vector entre fines de enero y mayo y los registros de defunciones por fiebre amarilla sugieren que las condiciones ambientales y los microclimas domiciliarios para el desarrollo del vector son semejantes.

Los niveles de infestación de *Ae. aegypti* en Buenos Aires en los finales de este siglo resultan superiores a los registros históricos (Del Ponte & Blaksley, 1947; MASSP, 1964) y a los niveles umbrales recomendados por la OPS. En el pasado los hábitos de utilización de agua por parte de la población favorecían la proliferación de vector. En la actualidad, aunque este hábito ha cambiado, el aumento de las densidades humanas y del desarrollo industrial implica un consecuente incremento de recipientes desechados (latas, botellas, tachos, cubiertas de automóvil, etc.) utilizados por *Ae. aegypti* para completar su ciclo de vida. Este hecho se vería favorecido por el incremento de las temperaturas mínimas registradas en la ciudad a lo largo de este siglo, debido a factores antropogénicos (Quintela, *et al.* 1987). Por otra parte, en la antigüedad los portadores de los flavivi-

rus llegaban por vía marítima y el ciclo de transmisión se mantenía sobre las mismas embarcaciones hasta la llegada al puerto (Penna, 1895). En el presente, los medios de transporte son mucho más rápidos (Gubler & Clark, 1995) y las personas infectadas en áreas de transmisión activa podrían llegar a una zona altamente infestada como Buenos Aires en pocas horas.

La marcada estacionalidad térmica de Buenos Aires afectaría significativamente a las poblaciones de adultos de *Ae. aegypti* impidiendo que el virus del dengue pueda transmitirse vectorialmente durante el invierno y principios de la primavera. Estas condiciones impedirían la posibilidad de transmisión local a partir de la llegada de personas virémicas en esa temporada (ej. turistas provenientes de Centroamérica o el Caribe durante las vacaciones de invierno). La persistencia del virus en los huevos debida a transmisión vertical (Fouque *et al.*, 1995) es una posibilidad que no debería descartarse y ser tomada en cuenta en futuros estudios.

Los monitoreos por ovitrampas sugieren que *Ae. aegypti* está ampliamente distribuido en la ciudad de Buenos Aires, con mayor actividad en focos de la zona Periférica, coincidiendo con las observaciones realizadas durante el período estival de 1995-1996, mediante el uso de larvitrapas (Schweigmann *et al.*, 1997). A diferencia de lo ocurrido en el siglo pasado, la zona Centro-Río tendría hábitats menos favorables para el vector que la zona Periférica. Posibles causas a confirmar serían: la escasa vegetación y la contaminación atmosférica del casco céntrico de la ciudad; la

TABLA II: Casos de muerte por fiebre amarilla durante la epidemia de 1871 (Penna, 1895).

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Nº de casos	15	298	4895	7535	842	38



FIGURA 3. Niveles potenciales de abundancia de huevos de *Aedes aegypti* en Buenos Aires de acuerdo al modelo de simulación CIM-Sim (Focks, 1993a y b) para el período 1951-1997 (Mediana y Cuartiles 1 y 3).

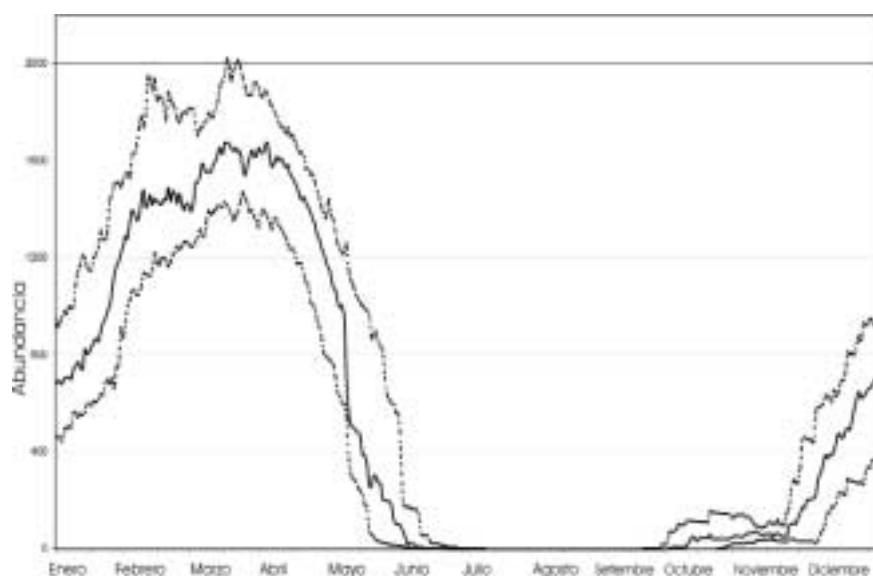


FIGURA 4. Niveles potenciales de abundancia de larvas de *Aedes aegypti* en Buenos Aires de acuerdo al modelo de simulación CIM-Sim (Focks, 1993a y b) para el período 1951-1997 (Mediana y Cuartiles 1 y 3).

adversidad ambiental y abundancia de depredadores naturales en la zona ribereña. La ausencia de transmisión de fiebre amarilla frente al ingreso de enfermos a los pueblos de Belgrano y Flores (Penna, 1895), sugieren que en el siglo pasado ya existían distintas calidades de hábitat que incidían sobre las poblaciones locales de *Ae. aegypti*.

Las diferencias entre los niveles de infestación domiciliaria de la temporada estival de 1998 (verano con temperaturas inferiores a la media) respecto a los altos registros detectados en 1996 (verano caluroso) podrían explicar la estrecha relación de la dinámica de las poblaciones de *Ae. aegypti* con la temperatura ambiente, aunque no se puede descartar los desvíos producidos por el tamaño de la muestra.

Las últimas epidemias de dengue, ocurridas en la Provincia de Salta (Schweigmann *et al.*, 1998a) y en

Foz de Iguazú, Brasil (Schweigmann *et al.*, 1998b) entre febrero y mayo del año 1998, sugieren un desplazamiento hacia el sur de las zonas con transmisión activa de este virus. La cantidad de turistas o viajeros (posibles virémicos) provenientes de ambas regiones que llegan a Buenos Aires es elevada. Probablemente las temperaturas anormalmente bajas de ese verano y otoño afectaron las abundancias poblacionales del vector, disminuyendo la probabilidad de encuentro entre individuos virémicos y el vector. La presencia generalizada de *Ae. aegypti* en amplias zonas de Buenos Aires solo necesitaría de una coincidencia temporal de los factores expuestos anteriormente para desencadenar un brote epidémico de transmisión.

La amplia distribución y los altos niveles de abundancia de *Ae. aegypti* en Buenos Aires alertan sobre la posibilidad de transmisión del virus del dengue. Asi-

mismo, la presencia de este mosquito exótico, de probable origen africano (Rodhain, 1996), es una seria amenaza para la transmisión de otras enfermedades que pueden afectar a los humanos, animales domésticos, de corral y en menor grado a la fauna silvestre.

El control eficiente de las poblaciones de este vector podría lograrse a través de medidas de manejo ambiental. Las mismas deberían estar enfocadas a impedir la presencia de recipientes de origen antrópico (criaderos potenciales) en los domicilios, los terrenos baldíos, la vía pública y las dependencias estatales. Si bien estas medidas son sencillas desde el punto de vista técnico, implican cambios culturales aparentemente difíciles de implementar.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo contó con la financiación del CONICET (PEI 0035/97), de la Fundación Alberto J. Roemmers y el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Se agradece la participación de los alumnos y docentes de las materias Parasitología General y Biometría 1 de la carrera de Ciencias Biológicas. FCEyN, UBA por su apoyo en las tareas de campo. A los pasantes del Convenio entre el GCBA y la UBA. Al ANLIS por brindar y facilitar el uso del laboratorio de Vectores.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ACHA, P. N. y B. SZYFRES 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales, PAHO.
- BEJARANO, J.R.F. 1979. Estudio sobre la fiebre amarilla selvática en la República Argentina. *Subsecretaría de Medicina Sanitaria, DNPPS*, 38 pps.
- DEL PONTE, E. y J. C. BLAKSLEY 1946. Importancia sanitaria de los Culicidae de la ciudad de Buenos Aires. *Revista del Instituto Bacteriológico Malbrán* 13(1): 223-258.
- CAMPOS, R.E. 1993. Presencia de *Aedes (Stegomyia) aegypti* L. (Diptera: Culicidae) en la localidad de Quilmes (Buenos Aires, Argentina). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 52(1-4): 36.
- CHRISTOPHERS, R. 1960. *Aedes aegypti* (L.), the yellow fever mosquito. *Cambridge, Cambridge Univ. Press.*
- DEGALLIER, N., A. DA ROSA, P. VASCONCELOS, L. FIGUEIREDO, J. DA ROSA, S. RODRIGUES & E. DA ROSA 1996. Dengue and its vectors in Brazil. *Bull Soc Pathol Exot* 89(2): 128-36.
- FLEISS, J.L. 1981. *Statistical Methods for Rates and Proportions. John Wiley & Sons, Inc. USA*
- FOCKS, D., D. HAILE, E. DANIELS & G. MOUNT 1993a. Dynamic life table model for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): analysis of the literature and model development. *J. Med. Entomol.* 30(6): 1003-17.
- FOCKS, D. A., D. G. HAILE, E. DANIELS & G. A. MOUNT 1993b. Dynamic Life Table Model for *Ae aegypti* (Diptera: Culicidae): Simulation Results and Validation. *J. Med. Entomol.* 30(6): 1018-1028.
- FOCKS, D. A., E. DANIELS, D. G. HAILE & J. E. KEESLING 1995. A simulation model of the epidemiology of Urban Dengue Fever: literature analysis, model development, preliminary validation, and samples of simulation results. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 53(5): 489-506.
- FOUQUE, F., J. M. REYNES, et al. 1995. Natural Vertical Transmission of dengue viruses in *Ae. aegypti* (L) in french Guiana. *44th annual meeting of the American Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 53(2): 140.
- GUBLER, D. J. & G. G. CLARK 1995. Dengue/Dengue Hemorrhagic Fever. The emergence of a Global Health Problem. *Emerging Infectious Diseases* 1(2): 55-57.
- JUNIN, B., H. GRANDINETTI, J. M. MARCONI y R.U. CARCAVALLO 1995. Vigilancia del *Aedes aegypti* (L.) en la Ciudad de Buenos Aires (Argentina). *Entomología y Vectores* 2(4): 71-76.
- KELLY, R. & J. D. EDMAN 1992. Multiple transmission of *Plasmodium gallinaceum* (Eucoccidia: Plasmodiidae) during serial probing by *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) on several hosts. *J. Med. Entomol.* 29 (2): 329-231.
- MASSP 1964. Campaña de erradicación de *Aedes aegypti* en la República Argentina. *Informe final. Buenos Aires, Ministerio de Asistencia Social y Salud Pública*, 95 pPs.
- OPS 1997. Resurgimiento del dengue en las Américas. *Boletín Epidemiológico. OPS* 18(2): 1-16.
- OTERO, F. 1916. El dengue, Recuerdos y observaciones. *La Semana Médica* 6 1: 414-415.
- PENNA, P. 1895. Estudio sobre las epidemias de Fiebre amarilla en el Rio de la Plata. *Anales del Departamento Nacional de Higiene* 1(1): 1-427.
- QUINTELA, R. M., J. A. FORTE LAY, et al. 1987. Introducción al estudio bioclimático de la ciudad de Buenos Aires y Conurbano. *Geoacta* 14(1): 39-54.
- RANDLE, H. 1969. Algunos aspectos de la geografía urbana de Buenos Aires. *Anales de la Sociedad Geográfica de estudios Geográficos* 23: 213-217.
- RODHAIN, F. 1996. Ecology of *Aedes aegypti* in Africa and Asia. *Bull. Soc. Pathol. Exot.* 89 (2): 103-6.
- SHARPE, P. J. H. & D. W. DEMICHELE 1977. Reaction kinetics of poikilotherm development. *J. Theor. Biol.* 64: 649-670.
- SCHWEIGMANN, N., T. VERA, P. ORELLANO, J. KURUC, D. VEZZANI, A. MÉNDEZ, O. BRUZZONE & C. WISNIVESKY-COLLI 1997. *Aedes aegypti* in Buenos Aires, Argentina. *Second International Congress of Vector Ecology. Orlando, Florida. USA:* 63.
- SCHWEIGMANN, N. y R. BOFFI 1998. *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* situación entomológica de la región. Propuestas para la vigilancia y control. Aspectos epidemiológicos para la vigilancia y control. *Temas de Zoonosis y Enfermedades Emergentes.* Asociación Argentina de Zoonosis ed., Buenos Aires: 259-263.
- SCHWEIGMANN, N., D. VEZZANI, P. ORELLANO y J. KURUC 1998a. Niveles de infestación por *Aedes aegypti* en relación con un brote epidémico de dengue en Tartagal, Provincia de Salta, 4 al 8 de marzo de 1998. *Informe Técnico presentado ante el Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación.*
- SCHWEIGMANN, N., D. VEZZANI, P. ORELLANO y J. KURUC 1998b. Niveles de infestación por *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en la Ciudad de Eldorado, provincia de Misiones. 24 al 27 de Abril de 1998. *Informe Técnico presentado ante el Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación.*
- SULAIMAN, I. 1983. Susceptibility of *Aedes aegypti* to infections with *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens*. *Southeast Asian Journal Of Tropical Medicine And Public Health* 14 (4): 543-547.

Identificación de criaderos de *Aedes aegypti* (Díptera: Culicidae) y cálculo de índices de infestación en la provincia del Chaco

RESUMEN

Se identificaron criaderos para *Aedes aegypti* (Linnaeus) y se calcularon los índices de infestación domiciliario. El estudio se realizó en dos ciudades de la Provincia del Chaco: Presidencia Roque Sáenz Peña, en Febrero y Noviembre de 1998 y Agosto de 1999 y en Machagai en Marzo de 2000. Los muestreos coincidieron con las cuatro estaciones: verano, primavera, invierno y otoño respectivamente. Los recipientes encontrados en los patios de las casas fueron contados, examinados y clasificados de acuerdo a su capacidad, forma y utilidad. Fue estimada la importancia relativa de cada tipo de recipiente para el desarrollo de las formas inmaduras de *Aedes aegypti*. Los índices fueron: Viviendas 62%, Contenedores 39%, Breteau 127%; Viviendas: 62%, Contenedores 19%, Breteau 187%; Viviendas 8%, Contenedores 2%, Breteau 8%; Viviendas 70%, Contenedores 18%, Breteau >200; para los cuatro muestreos respectivamente. Fueron también identificadas las especies *Aedes scapularis*, *Culex quinquefasciatus* (Say), *Culex maxi* (Dyar) y *Culex saltanensis* (Dyar). Las cubiertas y las cajas de baterías de autos fueron las categorías de recipientes que más aportaron a la producción de formas inmaduras del vector. La lluvia fue el factor climático decisivo, así como los hábitos de la población de guardar recipientes en sus casas que permiten el desarrollo de Culicidos.

Palabras clave: *Aedes aegypti*, criaderos, índices de infestación.

ABSTRACT

Identification of container-breeding for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) and calculation of infestation indices in the province of Chaco. To identify key container breeding for *Aedes aegypti* (Linnaeus) and to calculate houses infestation indices in an subtropical area of Argentina. *Ae. aegypti* infestation indices were measured in two cities of the province of Chaco (Northeast Argentina): in Presidencia Roque Sáenz Peña city in february 1998, November 1998, and August 1999, and in Machagai city in March 2000. All the recipients found in the houses-backyards suitable to retain water were numbered and examined. They were classified according to their capacity, shape and usefulness, and the relative importance for the development of immature forms of *Ae. aegypti* (Linnaeus) for each category was estimated. The indices found for the first survey were: Houses 62%, Containers 39% and Breteau 127%; for the second one Houses 62%, Containers 19% and Breteau 187%; in August, Houses 8%, Containers 2% and Breteau 8%, and for the last survey, Houses 70%, Containers 18% and Breteau >200; the pupae-/hectare ratios were 226, 56, 0 and 85 respectively. In all of the surveys, except for August, more than 60% of containers were found to be useless for the houses inhabitants. *Aedes scapularis*, *Culex quinquefasciatus* (Say), *Culex maxi* (Dyar) and *Culex saltanensis*

STEIN, MARINA* y ORIA, GRISELDA I.*

*Departamento de Entomología. Instituto de Medicina Regional - Universidad Nacional del Nordeste. Avenida Las Heras 727 (3500) Resistencia-Chaco-Argentina.
E-mail: marstein@bib.unne.edu.ar

(Dyar) were also collected in all the surveys. Tires and car batteries represented the most important, but not the most abundant, category of container suitable to produce immature forms of the mosquito. Rain was the decisive risk factor, likewise the extended habit of population to keep useless containers in their houses, which allow the development of Culicidae.

Key words: *Aedes aegypti*, breeding containers, infestation indices.

INTRODUCCIÓN

Aedes aegypti (Linnaeus) es vector de la fiebre amarilla y del dengue. *Ae. aegypti* es una especie doméstica que infesta los recipientes artificiales encontrados en las viviendas aunque también se reconocen formas silvestres. (OPS, 1995; Labarthe *et al.*, 1998). Es principalmente un mosquito tropical o subtropical, y raras veces se los ve más allá de los 45° N y 35° S. La distribución de *Ae. aegypti* en los ambientes tropicales tiende a seguir los patrones que establece la lluvia. En las regiones templadas, los factores que limitan su distribución son la temperatura, frecuencia de lluvias así como la duración y severidad del invierno.

Luego de las campañas de erradicación del vector a escala continental organizada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en 1964, *Ae. aegypti* fue declarado erradicado de América. En la Argentina fue nuevamente detectado en 1986 en la ciudad de Posadas, provincia de Misiones y a partir de allí se ha distribuido en gran número de localidades de gran parte del territorio (OMS, 1990). La situación se presenta como de alto riesgo, principalmente en nuestra región con gran cantidad de personas migrando a diario hacia los países limítrofes con altos índices de transmisión del virus dengue. En 1997 el Ministerio de Salud y Acción Social de la provincia del Chaco detecta al vector en 2 localidades ubicadas al oeste de la ciudad de Resistencia (27° 30' S y 59° O) capital de la provincia. Estas dos localidades son Taco Pozo (25° 40' S y 62° 50' O) y Pampa del Infierno (26° 40' S y 62° 50' O) ambas ubicadas sobre la ruta nacional N° 16 que conecta la provincia del Chaco con el oeste del país. En enero de 1998 y con el objetivo de conocer la dispersión alcanzada por el vector, nuestro grupo de trabajo detectó la presencia de *Ae. aegypti* en la ciudad de Presidencia Roque Sáenz Peña (27° S y 60° 30' O) luego de una búsqueda al azar en lugares públicos y domicilios. Esta es la segunda ciudad en importancia de la provincia ubicada en las márgenes de la misma ruta y a 200 kilómetros de la ciudad capital.

Debido a que en la ciudad de Resistencia el vector ha sido controlado, nos propusimos realizar los cálculos de los índices de infestación de *Ae. aegypti*, según recomienda la OPS como una medida de vigilancia, en la ciudad de Presidencia Roque Sáenz Peña, como así también caracterizar distintos criaderos

e identificar los que más aportan a la producción de formas inmaduras del vector. Con el fin de conocer variaciones locales de los hábitats preferidos por los mosquitos decidimos llevar a cabo un muestreo en la ciudad de Machagai (27° S y 60° O) ubicada a 100 km de la ciudad de Resistencia, donde también fue detectado *Ae. aegypti*.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en un foco (el lugar donde el vector fue detectado previamente) correspondiente a cada ciudad. En Presidencia Roque Sáenz Peña el muestreo se llevó a cabo un día entero en Febrero y Noviembre de 1998, y en Agosto de 1999. Esos días fueron elegidos porque coinciden con tres estaciones del año diferentes: verano, primavera e invierno respectivamente. En la ciudad de Machagai el muestreo se realizó en un día del mes de Marzo de 2000, coincidiendo con el período otoñal. En febrero y agosto se visitaron los domicilios correspondientes a una manzana (10.000 m²) y sus veredas opuestas. Mientras que en Noviembre se visitaron sólo las casas de 1 manzana correspondientes al mismo foco. En la ciudad de Machagai se visitaron los domicilios correspondientes a 1 manzana (10.000 m²). Se contabilizaron y examinaron todos los recipientes adecuados para retener agua encontrados en los patios y se procuró la extracción de la mayor cantidad de larvas y/o pupas halladas. Estas fueron colectadas en recipientes de plástico de 70 ml con tapa y llevadas así al laboratorio. Luego fueron matadas con agua caliente durante 20 segundos y conservadas en alcohol 70%. Las larvas fueron montadas provisoriamente entre porta y cubreobjetos para su identificación al microscopio. Las pupas fueron colocadas en recipientes conteniendo poco agua para permitir la emergencia de los adultos, luego fueron matados con acetato de etilo. La identificación de las larvas y adultos se realizó con las claves sistemáticas de Forattini, (1962) y Darsie, (1985).

Se realizó el cálculo de los siguientes índices:

Índice de Viviendas (IV): Porcentaje de viviendas positivas para *Aedes aegypti*.

Índice de Contenedores (IC): Porcentaje de contenedores positivos para *Aedes aegypti*.

Índice de Breteau (IB): Porcentaje de contenedores positivos para *Aedes aegypti* por cada 100 viviendas revisadas.

Los recipientes fueron evaluados según el uso que los habitantes le daban al momento de la observación, presencia o no de agua y presencia o ausencia de formas inmaduras de mosquitos.

Fueron también clasificados según su capacidad, forma y utilidad, en las siguientes categorías:

A) Tanques de agua para consumo humano de 100 - 400 l.; B) Tanques con capacidad mayor a 401 l.; C) Ta-

TABLA I. Número de inmaduros de las distintas especies recolectadas en el estudio de las ciudades de Sáenz Peña y Machagai, provincia del Chaco.

Cate- goría	SÁENZ PEÑA							MACHAGAI				
	FEBRERO DE 1998			NOVIEMBRE DE 1998				AGOSTO DE 1999		MARZO DE 2000		
	Ae. aegip.	Cx maxi	Cx. quinq	Ae. scap	Ae. aegip	Cx. quinq	Cx. saltan	Ae. aegip	Cx. quinq	Ae. aegip	Cx. maxi	Cx. quinq
A			2		1				18			
B	33							1				
C	112		71		9					44		
D	498		31		2					2		37
E	210				20	112						
F	546	4	143									
G	53		1	1	71	189		1		5		
H	27		1		81							
I	92		2	2	5					6		
J										5		
K												17
L	479		14		78	85				62		
M												
N												
O	24	17	116							60	5	
P												
Q	2		4				20		128	37		
R										910		
TOTAL	2076	21	385	3	267	386	20	2	146	1131	5	54

Referencias: Ae. aegip: *Aedes aegypti*; Cx. quinq: *Culex quinquefasciatus*; Ae. scap: *Aedes scapularius*; Cx. saltan: *Culex saltanensis*

chos de hasta 3 l.; D) Tachos mayores de 3 l.; E) Baldes/palanganas de hasta 5 l.; F) Baldes/palanganas de más de 5 l.; G) Macetas o Floreros (hasta 5 l.); H) Frascos (hasta 5 l.); I) Botellas/bidones/damajuanas de hasta 3 l.; J) Botellas/bidones/damajuanas de más de 3 l.; K) Bebederos (desde 0,25 l.); L) Cubiertas; M) Desagües/rejillas; N) Piletas de hasta 500 l.; O) Piletas de más de 500 l.; P) Microrecipientes (hasta 0,25 l.); Q) Otros (inodoro, lavarropa, aljibe, chatarra) (desde 0,25 l.).

La importancia relativa de cada categoría para el desarrollo de *Ae. aegypti*, fue calculada multiplicando la proporción de cada tipo de recipientes, por el número promedio de formas inmaduras presentes en esa categoría de recipiente.

Los resultados de los índices de infestación fueron analizados por el programa Epi Info versión 6.0 utilizando las pruebas χ^2 y Fisher, considerando $P \leq 0,05$ como significativo.

RESULTADOS

Los muestreos de Febrero y Marzo proporcionaron un mayor número de formas inmaduras de *Ae. aegypti*. De un total de 45 casas correspondientes a una manzana y sus veredas opuestas sólo pudieron

revisarse efectivamente 37 en el mes de febrero. En todos los casos el número de casas revisadas fue siempre menor al de casas existentes. Esto es debido a que algunos pobladores no nos permitieron el ingreso a las mismas o no se hallaban presentes al momento de realizar el estudio.

Tabla I. Fueron colectadas un total de 4496 formas inmaduras de mosquitos, correspondiendo 2971 a *Ae. aegypti*. Las dos especies predominantes del estudio fueron *Ae. aegypti* y *Culex quinquefasciatus*. Ambas aparecen colonizando una amplia variedad de recipientes y en Sáenz Peña en el 55% de los mismos se las halló coexistiendo. Sin embargo en Machagai *Cx. quinquefasciatus* fue hallado siempre con *Ae. aegypti*, mientras que éste último fue hallado sólo en el 64% de los recipientes

Tabla II. En el muestreo de Agosto sólo se contabilizaron los recipientes con agua, por lo que no se toma en cuenta para el análisis de las categorías más abundantes y las más productivas para el desarrollo del vector.

Tabla III. En todos los casos, a excepción del muestreo de agosto los índices de infestación de *Ae.*

TABLA II. Resumen del estudio de Índices de Infestación domiciliario de *Ae. aegypti* en dos localidades de la Provincia del Chaco.

MUESTREO	FECHA revisadas	DOMICILIOS		CONTENEDORES ARTIFICIALES		FORMAS INMADURAS		Total
		Nº casas infestadas	Nº casas (c/agua)	Total (%)	Nº positivos	Larvas	Pupas	
Sáenz Peña	feb-98	37/45	25 (67%)	120	47(39%)	1228	259	1487
Sáenz Peña	nov-98	16/20	10(62%)	156	30(19%)	210	56	266
Sáenz Peña	ago-99	25/45	2(8%)	97	2(2%)	2	0	2
Machagai	mar-00	10/25	7(70%)	287	52(18%)	1131	85	1216
Total		88	44(50%)	660	131(20%)	2571	400	2971

TABLA III. Índices de Infestación domiciliario de *Ae. aegypti* en dos localidades de la Provincia del Chaco.

ÍNDICES	PRESIDENCIA ROQUE SÁENZ PEÑA			MACHAGAI
	FEBRERO DE 1998	NOVIEMBRE DE 1998	AGOSTO DE 1999	MARZO DE 2000
Índice de Vivienda (IV)	67%	62,50%	8%	70%
Índice de Contenedores (IC)	39,16%*	19,23%*	2,06%	18,11%
Índice de Breteau (IB)	127%*	187,5%*	8%	>200
Nº de pupas/ha	226	56	0	85

*p≤0,05.

aegypti resultaron por encima de los valores establecidos por la OPS para que se desate una epidemia en caso ingreso a la zona de una persona infectada con el virus dengue.

Tabla IV. En todos los casos las botellas representaron la categoría de recipientes más abundante sin embargo sólo representaron menos del 4% de la producción de formas inmaduras del vector.

Del total de los recipientes contabilizados, fueron clasificados 341 en febrero y 388 en noviembre. Se observó una disminución en el porcentaje de recipientes considerados no útiles y un aumento en el porcentaje de los recipientes útiles en desuso para el 2º muestreo. En el primer caso de los 47 recipientes que contenían larvas y/o pupas de *Ae. aegypti*, 42,55% fueron considerados no útiles por los habitantes de las viviendas, 6,38% útiles sin uso y el 51,06% útiles y en uso. En el segundo muestreo, de los 30 recipientes donde se detectaron formas inmaduras de *Ae. aegypti*, 63,33% fueron considerados no útiles, 6,66% útiles sin uso y 30% útiles en uso.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El Parque Chaqueño Oriental al cual pertenecen las dos ciudades de nuestro estudio, presenta una precipitación media anual de 1280 mm con lluvias máximas que ocurren entre los meses de Noviembre a Marzo y mínimos de Junio a Setiembre.

Los muestreos de Febrero en Sáenz Peña y Marzo en Machagai coincidieron con la época lluviosa, mientras que Noviembre y Agosto en Sáenz Peña

con la época seca. Durante el muestreo del año 1999, las características mencionadas anteriormente se modificaron, estableciéndose valores pluviométricos muy bajos que afectaron las condiciones de desarrollo de los culicidos. Los elevados índices de infestación hallados en las épocas cálidas y lluviosas significativamente mayores en algunos casos a los índices calculados para la época seca y fría, requieren de un mayor grado de intervención por parte del Gobierno provincial reintensificando las campañas de control en las primeras y no abandonando los mismos en las últimas. En los muestreos de Febrero y Marzo, se hallaron también los mayores números de formas inmaduras de *Ae. aegypti*. Esto nos permitiría pensar en una asociación positiva entre la pluviosidad y las densidades larvales (Kuno, 1995). Por otro lado las larvas de *Ae. aegypti* eran, en una gran proporción, de los estadios tempranos, lo que confirmaría la diapausa de los huevos de ésta especie necesaria para su desarrollo (Forattini, 1965).

Ae. aegypti es una especie de mosquito cuyas larvas tienen la capacidad de desarrollarse en una amplia variedad de ambientes tanto naturales como artificiales. Según Focks *et al* (1981), ciertos tipos de criaderos ofrecen una mayor producción de formas inmaduras del vector. En su estudio realizado en New Orleans, EE.UU., los neumáticos representan apenas el 6% del total de contenedores inspeccionados, sin embargo contenían el 26% de las formas inmaduras de *Ae. aegypti* halladas. En Brasil, Río de Janeiro, Souza Santos, (1999) halló que los mayores porcentajes de criaderos positivos para *Ae. aegypti* también eran los neumáticos.

En nuestro trabajo los neumáticos se encontraron en baja proporción pero representaron un importante

TABLA IV. Frecuencia de recipientes con y sin agua por categoría, y la importancia de los recipientes para la producción de las formas inmaduras de *Aedes aegypti* en dos ciudades de la Provincia del Chaco.

Cat	PRESIDENCIA ROQUE SÁENZ PEÑA						MACHAGAI		
	FEB. 1998			NOV. 1998			MARZ. 2000		
	Sin agua	Con agua	Importancia	Sin agua	Con agua	Importancia	Sin agua	Con agua	Importancia
A	0,0203	0,0342	0	0,0074	0,0192	0,0025	0,0049	0,0070	0
B	0,0174	0,0513	0,0957	0,0050	0,0064	0	0	0	0
C	0,0638	0,1026	0,3246	0,0720	0,0321	0,0223	0,0245	0,0244	0,1078
D	0,0174	0,0342	1,4435	0,1216	0,0705	0,0050	0,0294	0,0174	0,0049
E	0,0696	0,1026	0,6087	0,0744	0,0577	0,0496	0,0245	0,0174	0
F	0,0232	0,0513	1,5826	0,0199	0,0128	0	0,0123	0,0035	0
G	0,0232	0,0684	0,1536	0,0422	0,0769	0,1762	0,2010	0,0035	0,0123
H	0,0261	0,0427	0,0783	0,0323	0,0769	0,2010	0,0025	0,0035	0
I	0,5304	0,2650	0,2667	0,4417	0,4808	0,0124	0,5147	0,7143	0,0147
J	0,0145	0,0085	0	0,0124	0,0064	0	0,0245	0,0070	0,0123
K	0,0145	0,0427	0	0,0174	0,0449	0	0,0074	0,0105	0
L	0,1188	0,0855	1,3884	0,0993	0,0449	0,1935	0,0074	0,0105	0,1520
M	0,0029	0,0085	0	0,0050	0,0064	0	0	0	0
N	0,0058	0,0085	0	0,0199	0,0192	0	0,0098	0,0070	0
O	0,0377	0,0855	0,0696	0,0025	0,0128	0	0,0025	0	0,1471
P	0,0087	0	0	0	0	0	0	0	0
Q	0,0174	0,0085	0,0058	0,0273	0,0321	0	0,0123	0,0139	0,0907
R	0	0	0	0	0	0	0,1225	0,1603	2,2304
TOT			6,0174			0,6625			2,7721

hábitat para la producción de formas inmaduras del vector. Por otro lado, y coincidiendo con los resultados de Focks los recipientes de boca angosta como las botellas si bien representaron la categoría más abundante de contenedores no fueron importantes como criaderos de *Ae. aegypti*.

En Machagai las cajas de baterías presentes en un comercio de recarga de las mismas representaron el recipiente más importante para la producción de formas inmaduras de *Ae. aegypti* seguidas por los neumáticos. Las características de éste tipo de recipiente: de paredes oscuras, y la utilidad que las mismas tienen son preferidas por el vector para oviponer. De allí la necesidad de un control estricto de ésta actividad comercial por parte de las autoridades sanitarias.

En el caso de las cubiertas, debido a su forma, no permiten una rápida evaporación del agua interior (Focks *et al*, 1993) siendo criaderos óptimos aún en las épocas de baja pluviosidad, ya que acumulan agua por un período mayor. Esto pudo observarse en el muestreo de Noviembre que se realizó 30 días después de la última lluvia y aún así representó un importante criadero para *Ae. aegypti*. Podemos decir entonces que el número de criaderos no afectó directamente la producción de formas inmaduras de *Ae. aegypti*, sino más bien las características del mismo.

Agrupando todas las categorías que incluyen recipientes de pequeño tamaño y boca ancha (C, E, G, M y K) éstos constituyen un abundante e importante grupo el cual favorece la producción de *Ae. aegypti*.

Esto fue observado también por Schweigmann, (1997) y Almirón, (1998). Los recipientes de pequeño tamaño y boca ancha que son de uso doméstico por los habitantes permiten una rápida acumulación de agua de lluvia y en los meses de verano dónde las larvas pueden desarrollarse en un período menor proporcionan a la hembras de *Ae. aegypti* un lugar propicio para la ovipostura. Por ello la selección de las actividades de control debe tener en cuenta las características de los distintos criaderos como así también el momento en el que se realiza el estudio. La importancia de esto último radica en las diferencias, encontradas entre las distintas estaciones y en relación a los criaderos preferidos por el vector.

Ae. scapularis ha demostrado una clara tendencia a la adaptación al ambiente antrópico en zonas neotropicales (Da Silva *et al*, 1996 Forattini, 1997). En nuestro estudio el hallazgo de 2 larvas en una botella y 1 larva en un bebedero al ras del suelo, debe llamar la atención sobre la búsqueda de ésta especie en recipientes artificiales, atendiendo a un posible nuevo comportamiento de la misma también en nuestro país, con la perspectiva de investigaciones futuras.

Culex quinquefasciatus ha sido implicado en la transmisión de filariasis y arbovirus (Labarthe *et al*, 1998) y el hecho de haber hallado a éste mosquito, en un gran porcentaje de los recipientes coexistiendo con *Ae. aegypti*, debe tenerse en cuenta para la adopción de medidas de control de vectores, siendo que el primero constituye muchas veces una molestia mayor para la población (OPS, 1995).

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los Dres. José M. Alonso, Luis A. Merino y Walter R. Almirón por su ayuda en la revisión del manuscrito. A la Sra. Juana Willener por la ayuda en la sistematización de los resultados. Este estudio fue parcialmente financiado por la Fundación A. J. Roemmers de Argentina.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ALMIRON, W. R. & F. F. LUDUEÑA ALMEIDA. 1998 *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Córdoba, Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 57: 6-7.
- ANÓNIMO. 1990. Las condiciones de la salud en las Américas. O.M.S.; 1: 152-174.
- ANÓNIMO. 1995. Dengue y Dengue Hemorrágico en las Américas: Guía para su prevención y Control. O. P. S.; 548: 1-109.
- DA SILVA, A. & R. M. T. MENEZES. 1996. Encontro de *Aedes scapularis* (Diptera: Culicidae) em criadouro artificial em localidade da regio Sul do Brasil. *Rev. Saúde Pública*; 30 (1): 103-4.
- DARSIE, R. F. 1985. The Mosquitoes of Argentina. Part I Keys for identification of adult Female and 253. *Mosquito Systematics*. Fourth Stage Larvae in English and Spanish (Diptera: Culicidae); 17 (3): 153.
- FOCKS, D. A., S. R. SACKETT, D. L. BAILEY & D. A. DAME. 1981. Observations on container breeding mosquitoes in New Orleans, Louisiana, with an estimate of population density of *Aedes aegypti* (L). *Am. J. Trop. Med. Hyg.*; 30: 1329-1335.
- FOCKS, D. A., D.G. HAILE, E. DANIELS & G. A. MOUNT. 1993. Dynamic life table model for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). Simulation results and validation. *Journal of Medical Entomology* 30: 1018-1028.
- FORATTINI, O. P. 1965. *Entomologia Médica*. Editora da Universidade de Sao Paulo, Sao Paulo.
- FORATTINI, O. P., I. KAKITANI & M. A. MUREB SALLUM. 1997. Encontro de criadouros de *Aedes scapularis* (Diptera: Culicidae) in artificial containers. *Rev. Saúde Pública*; 31 (5): 519-522.
- KUNO, G. 1995. Review of the factors modulating dengue transmission. *Epidemiologic Reviews* 17: 321-335.
- LABARTHE, N., M. L. SERRO, M. YURI FONTENELE, S. T. DE OLIVEIRA & R. L. DE OLIVEIRA. 1998. Potencial vectors of *Dirofilaria immitis*. (Leidy, 1856) in Itacoatiara oceanic region of Nitergi municipality State of Rio de Janeiro, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*; 92 (4): 425-32.
- MARTÍNEZ TORRES, E. 1998. *Dengue y Dengue Hemorrágico*. Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes, Provincia de Buenos Aires, Argentina.
- SERVICE, M. W. 1976. *Mosquito Ecology*. Field Sampling Methods. Applied Science Publishers LTD, London.
- SCHWEIGMANN, N., *et al.* 1997. Infestación domiciliar por formas inmaduras de *Aedes (Stegomyia) aegypti* L. en un foco del Partido de San Martin, provincia de Buenos Aires, Argentina. Otoño de 1996. *Entomol. y Vectores*; 4: 185-190.
- SOUZA-SANTOS, R. 1999. Fatores associados à ocorrência de formas imaturas de *Aedes aegypti* na Ilha do Governador, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*; 32 (4): 373 -382.

Mosquitos, sus criaderos y factores socioculturales de la población en el Nordeste Argentino

098098

RESUMEN

Con el objetivo de actualizar datos entomoepidemiológicos, se realizó la búsqueda de especies de mosquitos en domicilio, peridomicilio y extradomicilio de la ciudad de Resistencia, Chaco, desde mayo de 1998 a junio de 2000. Se realizó además una encuesta a los habitantes de las viviendas. Se revisaron 279 viviendas, de las cuales 11,11% resultaron positivas para larvas de mosquitos. Se contabilizaron 8795 recipientes aptos para criaderos y en 3,48% de ellos se encontraron larvas de mosquitos. Se identificaron 17 especies pertenecientes a los géneros: *Culex* (Linnaeus), *Aedes* (Meigen), *Anopheles* (Meigen), *Psorophora* (Robineau - Desvoidy), *Mansonia* (Blanchard) y *Uranotaenia* (Lynch Arribalzaga). El extradomicilio resultó ser el sitio de mayor diversidad de especies con representantes de los seis géneros mencionados; en el peridomicilio como en el domicilio se hallaron casi exclusivamente las especies *Cx. quinquefasciatus* (Say), *Cx. maxi* (Dyar) y *Cx. saltanensis* (Dyar). De las 362 personas encuestadas, 85,63% manifestó conocer el papel de los mosquitos en la transmisión de enfermedades y 49,17% sabía donde crían; sin embargo en las viviendas se encontraron numerosos recipientes inútiles, aptos como potenciales criaderos de mosquitos.

Palabras clave: Formas inmaduras de mosquitos-Recipientes de cría - Epidemiología

ABSTRACT

Mosquitoes: relationship between breeding-containers and socio-cultural aspects of population in Northeast Argentina. Urban houses and its surroundings were surveyed looking for mosquitoes presence and an inquiry between 362 inhabitants was carried out as well. The study was performed in Resistencia city (Province of Chaco, Northeast Argentina), between May, 1998 to June, 2000. During the study, 279 houses were controlled; being 31 (11,11%) positive for larvae of mosquitoes. We detected 8795 containers suitable for breeding immature forms of mosquitoes, and in 3,48% of them larvae were found. Seventeen species were identified corresponding to the follow genera: *Culex* (Linnaeus), *Aedes* (Meigen), *Anopheles* (Meigen), *Psorophora* (Robineau - Desvoidy), *Mansonia* (Blanchard) and *Uranotaenia* (Lynch Arribalzaga). Houses surroundings resulted to be the location with the major diversity of species, belonging to the six genera mentioned. *Cx. quinquefasciatus* (Say), *Cx. maxi* (Dyar) and *Cx. saltanensis* (Dyar) were found to be the predominant species present inside the houses as well as outside. Among the inquired people 85,63% had adequate knowledge on the role of mosquitoes in the transmission of diseases, and 49,17% of them also know where the mosquitoes breed. However, numerous useless containers were found in most of the houses all of them were suitable for mosquitoes breeding.

ORIA, GRISELDA I.*; STEIN, MARINA
y GORODNER, JORGE O.

* Instituto de Medicina Regional-Universidad Nacional del Nordeste. Avenida Las Heras 727 (3500) Resistencia - Chaco - Argentina.
E-mail: marstein@bib.unne.edu.ar

Key Words: Immature forms of mosquitoes, containers, epidemiology

INTRODUCCIÓN

La ciudad de Resistencia, está ubicada a (27° 30 S-59° O) en el extremo nordeste de la provincia fitogeográfica del Chaco y dentro del área climática subtropical atlántica húmeda que pertenece al sistema fluvial Paraná- Paraguay. La temperatura media anual es de 20,9 °C y la precipitación media anual de 1280mm. Se ubica en una llanura de inundación con drenaje superficial imperfecto o pobre; la permeabilidad es moderada a lenta y el escurrimiento superficial corresponde a áreas anegadizas o muy inundables. El Río Negro la recorre de este a oeste en su parte norte y numerosas lagunas se encuentran dentro del ejido urbano. La ciudad ofrece así condiciones ambientales propicias para la presencia de un gran número y una gran variedad de mosquitos con una infinidad de criaderos naturales para los mismos. Darsie (1985) citó para la provincia del Chaco 76 especies de mosquitos, la mayoría de las cuales fueron colectadas en el departamento San Fernando al que pertenece la ciudad de Resistencia. Otra característica de la ciudad es la presencia de desagües pluviales a cielo abierto con presencia permanente de agua, ambiente propicio para la cría de mosquitos. Tanto los factores bioclimáticos como los demográficos afectan la distribución de los mosquitos. Entre los primeros Burgos *et al.* (1984), señala el posible desplazamiento de las isothermas hacia el sur generando la presencia permanente de *Anopheles darlingi* (Root) en regiones donde aparecía de manera irregular. Entre los segundos las actividades comerciales, turísticas y los movimientos demográficos pueden llevar en forma pasiva vectores hacia regiones donde éstos no se encontraban, como ocurrió con el ingreso de *Ae. albopictus* (Skuse) desde Asia a América (Anónimo, 1989). En nuestro país, el *Ae. Aegypti* ingresó a la provincia del Chaco desde el noroeste argentino (Provincia de Salta) en 1997, información ofrecida por el Ministerio de Salud Pública y Acción Social de la Provincia del Chaco. A un año de su detección ya se encontraba reinfestando la mayoría de las localidades del interior de la provincia ubicadas a lo largo de la Ruta Nacional N° 16, exceptuando la ciudad de Resistencia. Por lo antes mencionado y debido a la carencia de información actualizada sobre la culicidofauna presente en la ciudad de Resistencia y a la posibilidad de brotes epidémicos en nuestro país dados los altos índices de transmisión que se registraron en Brasil (Marques *et al.*, 1994), nos propusimos actualizar datos entomopidemiológicos de las poblaciones de mosquitos, relevar información sobre las condiciones de saneamiento básico de las viviendas que podrían favorecer la existencia de criaderos y evaluar el conocimiento de la población acerca de los mismos como potenciales vectores de enfermedades.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo desde mayo de 1998 a junio de 2000. Se estimó el número de viviendas a muestrear tomando como parámetro el censo del año 1991, con un total de 58.000 viviendas censadas. Se definió una muestra igual al 5% EPIINFO (versión software 6.0). Para el muestreo se estratificó la ciudad teniendo en cuenta la proximidad o lejanía a cuerpos de agua de la siguiente manera:

- A. Zona húmeda (Norte)
- B. Zona seca (Centro)
- C. Zona semihúmeda (Sur)

Se estudiaron siete barrios seleccionados al azar dentro de ellos, las viviendas se estudiaron en forma sistemática, seleccionando una de cada cinco a lo largo de líneas transversales; las capturas se realizaron durante todo el año. (Ver tabla I). En los domicilios se examinaron y contabilizaron todos los recipientes artificiales hallados en los patios. Los mismos fueron evaluados según su forma, capacidad, utilidad, el uso real dado por los habitantes en el momento de la observación, la presencia / ausencia de agua y la presencia de formas inmaduras de mosquitos. Dichos recipientes fueron clasificados posteriormente en las siguientes categorías:

A) Botellas, bidones y damajuanas; B) Tachos (hasta 3 l); C) Tachos (mayores de 3 l); D) Tambores de (10 a 100 l); E) Cubiertas; F) Desagües; G) Baldes, palanganas y bañeras (hasta 3 l); H) Baldes, palanganas y bañeras (mayores de 3 l); I) Macetas; J) Frascos; K) Piletas (hasta 10 l); L) Piletas (mayores de 10 l); M) Tanques desde 100 l; N) Chatarra; O) Lavarropas / secarropas; P) Floreros y Q) Varios (juguetes, termos, ceniceros, carretillas, etc.).

Siempre que fue posible se recolectaron todas las larvas presentes en los recipientes artificiales con procedimientos adecuados al tipo y tamaño del criadero (Service, 1976). En el laboratorio, las larvas del cuarto estadio fueron muertas con agua caliente a 80°C durante 20 seg. Las larvas de los estadios 1, 2 y 3 fueron criadas hasta obtener las exuvias del cuarto y luego fueron conservadas en alcohol 70%. Se registró lugar y tipo de colector en el que fueron halladas. Posteriormente se realizó el conteo e identificación de las larvas bajo lupa y microscopio utilizando las claves sistemáticas de Darsie (1985) y Forattini (1965). También se buscaron larvas en peridomicilios y en áreas públicas. En los primeros se seleccionaron desagües pluviales y lagunas lindantes con los barrios estudiados. Para los segundos se eligieron depresiones del suelo en el Parque 2 de Febrero, en la laguna existente en el parque Renacer, en el Río Negro (lindante con 2 barrios seleccionados) y en el cementerio de la ciudad. Para la recolección se utilizó un cucharón de 500 ml realizando 10 inmersiones por sitio de captura (Service, 1976). Se observaron además las especies vegetales presentes en los distintos

TABLA I. Número de viviendas visitadas, revisadas, positivas y encuestadas para cada barrio de la ciudad de Resistencia.

Barrios	Viviendas			
	Visitadas	Revisadas	Positivas	Encuestadas
A	86	85 (98,83%)	10 (11,62%)	86 (100%)
B	62	37 (59,67%)	11 (29,72%)	42 (67,74%)
C	55	35 (63,63%)	2 (5,71%)	46 (83,63%)
D	68	41 (60,29%)	2 (4,87%)	67 (98,53%)
E	52	35 (67,30%)	2 (5,71%)	52 (100%)
F	52	40 (76,92%)	4 (10%)	52 (100%)
G	22	6 (27,27%)	0	17 (77,27%)
TOTAL	397	279	31	362

hábitats. A fin de evaluar los conocimientos de la población acerca de los mosquitos y su rol en la transmisión de enfermedades se realizó una encuesta a los habitantes de las viviendas. Aprovechando el inicio de la Campaña Nacional sobre dengue en el año 1999, se adicionaron preguntas a la encuesta para evaluar los conocimientos sobre este tema. Así mismo se incorporaron además preguntas para conocer aspectos socioeconómicos y distintos parámetros epidemiológicos como ser los servicios de abastecimiento de agua y prácticas domésticas de almacenamiento de la misma.

RESULTADOS

A. ENCUESTA. Se visitaron en total 397 viviendas (13% del total estimado para el muestreo), de las cuales se revisaron el 70,27 % y se encuestaron el 91,18% de sus pobladores. De las viviendas revisadas, 11,11% resultaron positivas para larvas de mosquitos. Tabla I.

De los 362 encuestados, el 85,63% manifestó conocer el papel de los mosquitos en la transmisión de enfermedades, el 59,11% pudo especificar las enfermedades y el 49,17% donde se desarrollan los mosquitos. El 49,72% de los pobladores refirió protegerse de los mosquitos utilizando medios químicos, el 8,83% medios mecánicos y 38,67% ambos métodos.

De un total de 188 encuestados, el 82,97% tenía conocimientos correctos acerca del dengue y el 48,40% acerca de su modo de transmisión. Respecto a las condiciones de suministro de agua potable para el mismo total, 9,04% manifestó abastecerse a través de canilla pública y 89,89% posee red domiciliaria, 18,61% manifestó almacenar agua para diversos fines. Con referencia al destino que le daban a los objetos considerados inútiles, el 92,02% respondió que los desecha. En relación a la opinión de los pobladores sobre la mejor manera de disminuir la cantidad de mosquitos, el 35,10% respondió no tener opinión, el 12,76% prefirió la fumigación y la desinfección

del hogar, el 11,17% la higiene ambiental, y el 6,91% recomendó evitar los recipientes con agua y el agua estancada. Los encuestados también opinaron que para reducir la cantidad de mosquitos, se podrían generar acciones comunitarias para la toma de conciencia, fomentar el control de la vegetación, utilizar humo y la colocación de mosquiteros en las viviendas, mientras que un porcentaje mínimo opinó que es imposible disminuir las poblaciones de mosquitos.

B. ESPECIES HALLADAS. Se recolectó un total de 4342 larvas de mosquitos, de las cuales se identificaron 19 especies pertenecientes a los géneros: *Aedes* (Meigen), *Culex* (Linnaeus), *Anopheles* (Meigen), *Psorophora* (Robineau - Desvoidy), *Mansonia* (Blanchard) y *Uranotaenia* (Lynch Arribáizaga). *Cx. quinquefasciatus* (Say) fue la especie predominante en las cunetas del peridomicilio y en domicilios. Mientras que *Cx. maxi* (Dyar) predominó en los domicilios de los barrios B y D que lindaban con el Río Negro y carecen de desagües pluviales a cielo abierto. Tabla II, III y IV.

C. RECIPIENTES. Se contabilizaron en total 8795 recipientes aptos para criaderos, de los cuales 15,32% contenía agua y de éstos 3,48% resultaron positivos para larvas de mosquitos.

Del total de recipientes, el 30,63% eran considerados inútiles por los habitantes mientras que de los considerados útiles, el 44,85% estaban en desuso al momento de la observación.

Las categorías más abundantes de recipientes fueron las botellas (A) y macetas (I), seguidos por los tachos (B). Tabla V.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el Barrio G (zona comercial) se encontraron las viviendas de mayor calidad y con población de nivel socioeconómico medio y alto. Sin embargo resultó ser el que más reticencia ofreció para atender a los

TABLA II. Frecuencia de larvas de mosquitos de cada especie recolectada en cada tipo de criadero domiciliario durante los dos años de muestreo en la ciudad de Resistencia.

Especies	Criaderos artificiales														Total
	A	B	C	D	E	F	G	J	K	L	M	N	O	Q	
<i>Cx. quinquefasciatus</i>	7	143	19	6	118	10	11	10		10	1		21	27	383
<i>Cx. maxi</i>		1	23		5	18			9	27	7	22			112
<i>Cx. saltanensis</i>														5	5
<i>Cx. bidens</i>										2					2
TOTAL	7	144	42	6	123	28	11	10	9	39	8	22	21	32	502

TABLA III. Frecuencia de larvas de mosquitos de cada especie recolectada en cada tipo de criadero peridomiciliario y extradomiciliario durante los dos años de muestreo en la ciudad de Resistencia.

Especies	Cementerio	Cunetas	Depresión del suelo	Lagunas	Rio	Total
<i>Cx. quinquefasciatus</i>		3139	1	29	1	3170
<i>Cx. maxi</i>	55	2	173	13	5	248
<i>Cx. saltanensis</i>				100		100
<i>Cx. mollis</i>		30				30
<i>Cx. bidens</i>			35	1		36
<i>Cx. eduardoi</i>		1		26		27
<i>Cx. intricatus</i>				11		11
<i>Cx. (M) sp.</i>					6	6
<i>Cx. sp.</i>				104	3	107
<i>Ae. scapularis</i>			10			10
<i>Ae. albifasciatus</i>			5			5
<i>Ps. ciliata</i>			4			4
<i>Ps. cyanescens</i>			4			4
<i>Ps. confinnis</i>			4			4
<i>An. albitarsis</i>				29	1	30
<i>An. triannulatus</i>				1		1
<i>An. deaneorum</i>				1	1	2
<i>An. Sp.</i>				23	9	32
<i>Uranotaenia sp.</i>				10	2	12
<i>Mansonia titillans</i>				1		1
TOTAL	55	3172	236	349	28	3840

encuestadores y el que menos permitió el ingreso a las viviendas, lo que coincide con los hallazgos de Almirón (1998) en sus estudios realizados en la ciudad de Córdoba. Un aspecto que puede destacarse acerca del comportamiento de la población estudiada es que a pesar de que la mayoría de los habitantes conoce el papel de los mosquitos en la transmisión de enfermedades y sabe de la importancia del agua en el desarrollo de su ciclo biológico y expresa que desecha los recipientes considerados inútiles, al mismo tiempo que adoptan medidas de protección contra los mosquitos, sin embargo su hallazgo en los domicilios durante el estudio demuestra que tienden a conservar los mismos durante un tiempo suficiente para actuar como criadero. Las especies halladas en nuestro estudio no mostraron preferencias por éste tipo de criaderos, dato que se desprende de la baja frecuencia de larvas hallada en los domicilios. Si bien *Ae. aegypti* no fue detectado durante el estudio, és-

tos recipientes podrían actuar como criaderos para este mosquito como lo señalan Schweigmann (1997) y Almirón (1999). Por otro lado las categorías de recipientes más abundantes halladas en nuestro estudio no resultan propicias para el desarrollo de los mosquitos debido a su forma (cuello angosto) siendo éste otro de los factores que incidirían en el escaso número de recipientes positivos encontrados. Focks *et al.* (1981) señala la baja productividad de las botellas recipientes de cuello angosto como criaderos de mosquitos, en particular de *Ae. aegypti*, así como la mayor productividad que tienen los recipientes de boca ancha y los neumáticos. Esto coincide con las categorías de recipientes más infestados halladas en nuestro trabajo. *Cx. quinquefasciatus*, mostró preferencias por los ambientes eutrofizados (desagües pluviales) con abundante materia orgánica. Este proceso de eutrofización se vio aumentado por la presencia de elementos inservibles arrojados por la po-

TABLA IV. Abundancia de larvas de mosquitos en los domicilios de cada barrio de la ciudad de Resistencia (con excepción del barrio G donde no se encontraron formas inmaduras de mosquitos).

Especies	Barrios						Total
	A	B	C	D	E	F	
<i>Cx. quinquefasciatus</i>	153	23	84	10	33	176	479*(79,96%)
<i>Cx. maxi</i>	5	79		22		6	112 (18,69%)
<i>Cx. bidens</i>		2					2 (0,33%)
<i>Cx. mollis</i>	1						1(0,16%)
<i>Cx. saltanensis</i>						5	5 (0,83%)
TOTAL	159	104	84	32	33	187	599

* Para 96 larvas no se registró el tipo de colector.

TABLA V. Número de recipientes totales (porcentaje) por categoría para los barrios estudiados en la ciudad de Resistencia.

Cat	Barrios							Total
	A	B	C	D	E	F	G	
A	1511 (50,94)	517(51,54)	648 (45,25)	440 (40,25)	259 (29,60)	312 (23,02)	11 (15,49)	3698 (42,04)
B	418 (14,09)	97(9,67)	71 (4,95)	42 (3,84)	36 (4,11)	64 (4,72)	7 (9,85)	735 (8,35)
C	60 (2,02)	18 (1,79)	22 (1,53)	24 (2,19)	17 (1,94)	37 (2,73)	4 (5,63)	182 (2,06)
D	61 (2,05)	21 (2,09)	9 (0,62)	38 (3,47)	8 (0,91)	36 (2,65)	3 (4,22)	176(2,00)
E	117 (3,94)	17 (1,69)	5 (0,34)	3 (0,27)	15 (1,71)	77 (5,68)	0 (0)	234(2,66)
F	40 (1,34)	14 (1,39)	9 (0,62)	2 (0,18)	11 (1,25)	14 (1,03)	2 (2,81)	92(1,04)
G	71 (2,39)	20 (1,99)	23 (1,60)	40 (3,65)	19 (2,17)	16 (1,18)	0 (0)	189(2,14)
H	130 (4,38)	21 (2,09)	24 (1,67)	17 (1,55)	8 (0,91)	28 (2,06)	1 (1,40)	229(2,60)
I	360 (12,13)	210 (20,93)	578 (40,36)	422 (38,60)	459 (52,45)	714 (52,69)	40 (56,33)	2783(31,64)
J	22 (0,74)	6 (0,59)	4 (0,27)	7 (0,64)	10 (1,14)	0 (0)	0 (0)	49(0,55)
K	43 (1,44)	29 (2,89)	16 (1,11)	27 (2,47)	21 (2,40)	16 (1,18)	0 (0)	152(1,72)
L	11 (0,37)	8 (0,79)	1 (0,06)	0 (0)	3 (0,34)	3 (0,22)	0 (0)	26(0,29)
M	42 (1,41)	4 (0,39)	2 (1,13)	2 (0,18)	2 (0,22)	5 (0,36)	0 (0)	57(0,64)
N	6 (0,20)	3 (0,29)	1 (0,06)	2 (0,18)	2 (0,22)	1 (0,07)	0 (0)	15(0,17)
O	25 (0,84)	10 (0,99)	7 (0,48)	15 (1,37)	2 (0,22)	8 (0,59)	0 (0)	67(0,76)
P	29 (0,97)	2 (0,19)	5 (0,34)	5 (0,45)	2 (0,22)	4 (0,29)	3 (4,22)	50(0,56)
Q	20 (0,67)	6 (0,59)	7 (0,48)	7 (0,64)	1 (0,11)	20 (1,47)	0 (0)	61(0,69)
TOTAL	2966	1003	1432	1093	875	1355	71	8795

blación. De allí que esta especie sea más abundante en los domicilios de los barrios con desagües pluviales a cielo abierto y de las características señaladas arriba. Asimismo el hecho de hallar a *Cx. maxi* con mayor frecuencia que *Cx. quinquefasciatus* en los domicilios de los barrios con cunetas no funcionales o sin ellas (B y D), apoyaría las conclusiones de Guidotti (1997), confirmando que los cambios en el saneamiento básico actuarían como medidas eficientes de control para esta última especie. Por otro lado, *Cx. maxi* tampoco fue hallado en los desagües de los barrios citados sino en las lagunas y el río lindantes con los domicilios estudiados. Según lo observado por Marquetti *et al.* (1999), y coincidiendo con nuestros estudios, *Cx. quinquefasciatus* demuestra una gran capacidad adaptativa en relación con los diversos hábitats que el hombre le brinda. *Cx. maxi* también ha sido hallada en una amplia variedad de recipientes. A

pesar de ello, estas dos especies no mostraron asociación específica ya que sólo en 4/30 recipientes domiciliarios se las halló coexistiendo. Las especies del género *Anopheles* fueron halladas siempre asociadas a la vegetación flotante presente en lagunas y río, representada por las familias Cyperaceae, Gramineae, Thypaceae y Leguminosae entre otras (Berti *et al.*, 1993. Confirmando la necesidad de períodos de desecación de los huevos para el desarrollo embrionario, los culicidos de los géneros *Aedes* y *Psorophora* fueron encontrados sólo en depresiones del suelo con agua originada después de una lluvia (Forattini, 1965 & Oliveira *et al.* 1986). Las lagunas resultaron ser los sitios más diversos en especies, algunas de ellas vectoras de enfermedades por lo cual dichos criaderos deben constituirse en temas de estudio por parte de las autoridades sanitarias locales para adoptar las medidas de control y vigilancia neces-

rias. El hallazgo de *Cx. (Culex) eduardoi*, Casal & García (1968), especie citada por primera vez para la Provincia del Chaco, indica la ampliación de la distribución geográfica de la misma.

Los resultados obtenidos permitieron obtener información útil para formular recomendaciones a las autoridades sanitarias regionales y nacionales sobre el control de los culicidos urbanos así también servirán para evaluar la verdadera dimensión del problema, ya que los antecedentes de países limítrofes con realidades socioeconómicas similares a las de la Provincia del Chaco nos permiten afirmar que las enfermedades transmitidas por mosquitos cobran una importancia relevante para la salud de la población del área estudiada, y que por ello merece toda la atención de las autoridades.

AGRADECIMIENTOS

A los Doctores José M. Alonso y Luis A. Merino por su colaboración en la revisión del manuscrito. Este estudio corresponde a los resultados de la beca de Iniciación de la Lic. Griselda I. Oria otorgada por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNNE.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ALMIRÓN, W. R. & R. ASIS. 1999. En prensa. Índices de abundancia de larvas y pupas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en la ciudad de Córdoba. *Rev. Soc. Entomol. Argent.*
- ANÓNIMO. 1989. Resumo dos principais caracteres morfológicos diferenciais do *Aedes aegypti* e do *Aedes albopictus*. Ministerio da Saúde. Superintendencia de Campanhas de Saúde Pública. Brasília, Brasil.
- BERTI, J., R. ZIMMERMAN & J. AMARISTA. 1993. Spatial and Temporal Distribution of Anopheline Larvae in Two Malarious Areas in Sucre State, Venezuela. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. Vol 88(3):353-362. Rio de Janeiro.
- BURGOS, J. J. & S. I. CURTO DA CASAS. 1994. Global climate change influence in the distribution of some pathogenic complexas (malaria and chagas disease) in Argentina. *Entomologia y Vectores*. Año 1(2): 69-78.
- DARSIE, R. F. 1985. The Mosquitoes of Argentina Parts I keys for identification of adult female and 253. *Mosquito Systematics*. 17(3): 153 Fourth Stage Larvae in English and Spanish (Diptera: Culicidae).
- FORATTINI, O. P. 1965. *Entomología Médica*. Editora da Universidade de Sao Paulo, Brasil. Vol. N° 1, 2 y 3.
- FOCKS, D. A., D. L. BAILEY, D. A. DAME & S. R. SACKETT. 1981. Observations on Container-Breeding Mosquitoes in New Orleans, Louisiana, with an estimate of the Population density of *Aedes aegypti* (L.). *Rev. Am. J. Trop. Med. Hyg.* 30(6): 1329-1335.
- GUIDOTTI, A. M. Algunas características de los ambientes antrópicos urbanos que influyen sobre las poblaciones de culicidos (Diptera: Culicidae). *En: V Jornadas de Ciencias Naturales del Litoral, Posadas Misiones*, 1994, pp. 64.
- GUIDOTTI, A. M., M. D. ARGÜELLO, D. H. DI PERSIA & C. B. SANSEVERINO. 1997. Aspectos bioecológicos que inciden sobre las poblaciones de Dipteros. *Cuadernos de Ecología Urbana*. Vol. 1(2):33-95.
- MITCHELL, C. J., C. B. CROPP, C. H. CALISHER, H. A. CHRISTENSEN, J. F. DAFFNER, W. L. JAKOB, T. P. MONATH & M. S. SABATTINI. 1985. Arbovirus Investigations in Argentina 1977-1980. II. Arthropod Collections and Virus Isolations from Argentine Mosquitoes. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 4(5): 945-955.
- MARQUETTI, M. C., L. AGUILERA, D. GONZÁLES & A. NAVARRO. 1999. Abundancia proporcional de culicidos en el ecosistema urbano de Ciudad de la Habana. *Rev. Cubana Med. Trop.* 51(3):181-4.
- OLIVEIRA, R. L. De, R. Heyden & T. F. Da Silva. 1986. Alguns Aspectos Da Ecologia Dos Mosquitos (Diptera: Culicidae) De Uma Área De Planicie (Granjas Calábria), Em Jacarepaguá, Rio De Janeiro. *V. Criadouros. Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. Vol. 81(3):265-271.
- STEIN, M., M. E. CHWOEVSKY, A. F. GÓMEZ, E. R. SCHELOVER & N. SCHWEIGMANN. Infestación domiciliaria y Control de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Sáenz Peña. Chaco. Argentina. *En: XVII Congreso Brasileiro de Entomologia, Rio de Janeiro Brasil*. 1998. pp.
- SERVICE, M. W. 1976. *Mosquito Ecology. Field Sampling Methods*. Applied Science Publishers LTD, London.
- SCHWEIGMANN, N., G. ACKERMANN, L. ABRAMO ORREGO, O. BRUZZONE, R. BOFFI, A. CARBAJO, C. CEVASCO, G. FREIRE, F. FERNÁNDEZ CAMPÓN, J. GIMÉNEZ, S. GÓMEZ, J. KURUC, L. PERESAN MARTÍNEZ, P. ORELLANO, A. SALLENAVE & T. VERA. Infestación domiciliaria por formas inmaduras de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) en focos de 3 localidades de la provincia de Buenos Aires. *En: IV Congreso Argentino de Entomologia, Mar del Plata, Argentina*, 1998, pp.296.

Monitoreo de dípteros vectores hematófagos en el área de influencia de la represa de Yacyretá. Período febrero 2000-enero 2001

RESUMEN

El trabajo de monitoreo en el área de influencia de la Represa de Yacyretá durante 2000/2001 permitió verificar la presencia de poblaciones de mosquitos y sus variaciones numéricas. Se ha puesto especial interés en la Culicidofauna transmisora de enfermedades al hombre como Fiebre Amarilla, Dengue y Malaria y los que pudieran afectar intereses económicos, conocidos como encefalitis y filariasis sobre animales domésticos. Se realizaron doce campañas de captura de los mosquitos con trampas CDC (Centre for Disease Control, Saudia y Chaberslain, 1962; Buckley & Stewart, 1970) en paralelo (alcohol y seca) en las estaciones de Bella Vista, Corate-í y Aguapey en la República de Paraguay y en la República Argentina, Corpus y Posadas en Misiones y Santa Tecla en Corrientes una vez al mes durante dos días desde Febrero 2000 a Enero 2001. Además se capturó sobre cebo humano y se investigaron posibles lugares de cría. Se destaca la presencia de *Anopheles darlingi* con un ejemplar, dudoso por su estado de conservación. Se han capturado *Haemagogus leucocelaenus* y *Aedes aegypti* con importancia epidemiológica. La diversidad de las poblaciones en los doce meses de estudios en ambas márgenes dio como resultado 65 especies de mosquitos.

Palabras clave: Mosquitos, vectores, hematófagos, *Aedes*, *Anopheles*.

ABSTRACT

Hematophagous vector dipterous monitoring work in the catching area of Yacireta dam. February 2000- January 2001. The monitoring work of the catching area of Yacyreta dam carried out during 2000/2001 allowed the verification of mosquito populations present and also their numerical variations. Great interest has been set in Culicidofauna which is considered a transmitter to man of illnesses such as Yellow Fever, Dengue fever and Malaria, and those considered to affect economic interests in domestic animals, knows as encephalitis and filariasis. Twelve mosquito catching campaigns were carried out with CDC traps (Centre for Disease Control, Saudia y Chaberslain, 1962; Buckley & Stewart, 1970) in parallel (alcohol and dried) in the Bella Vista, Corate-í and Aguapey stations in the Republic of Paraguay; in the Argentine Republic, in Corpus and Posadas in Misiones Province and Santa Tecla in Corrientes Province. These took place once a month during two days from February 2000 through January 2001. In addition, mosquitoes were captured on human bait and possible development places were investigated. The presence of *Anopheles darlingi* is noticeable with one exemplar each, dubious in view of its conservation state. *Haemagogus leucocelaenus* and *Aedes aegypti* have been captured, with epidemiological importance. The diversity of populations in the twelve months of the survey on both margins of the Parana

TRICIO*, A.; MORAWICKI, P. M.*;
FERNÁNDEZ DÍAZ, C. I.*;
KRSTICEVIC, F.* y ARAKI, S.*

* Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales.
Universidad Nacional de Misiones. Félix de Azara 1552.
(C.P. 3300). Posadas. Misiones.
Tel. 03752-435091 interno 102.
Fax 03752-425414.
E mail: ecologia@fceqyn.unam.edu.ar

River gave as result the presence of 65 species of mosquitoes.

Key words: mosquito, vectors, hematophagous, *Aedes*, *Anopheles*.

INTRODUCCIÓN

Asociados al ambiente acuático y a las cercanías del hombre con sus asentamientos urbanos y actividades relacionadas con el gran río Paraná, los mosquitos desarrollan sus poblaciones silenciosamente en torno a las oportunidades.

Los cambios impuestos al curso del Río Paraná, tomando como unidad natural de ambiente lótico, a uno léntico después de la puesta en funcionamiento de la represa de Yacyretá, afectarán directamente a las comunidades en su conjunto, involucrando a las poblaciones de vectores de enfermedades en las áreas circundantes. Favorecidos bajo estas circunstancias, en una oferta mayor y mejor, de lugares de cría.

El área de influencia de la represa aparece como una imposición artificial, la que traerá aparejado un cambio de la fauna y flora natural. Esta variará, en función del ambiente y la interacción de los componentes bióticos y abióticos del sistema cercano. La continuidad de la selva marginal subtropical con el Alto Paraná aumenta los riesgos, al poner en contacto ambientes diferentes y ofrecer posibilidades de nuevos criaderos para mosquitos transmisores de enfermedades para el hombre.

La posible variación en la composición y comportamiento de la fauna de dípteros hematófagos debe ser considerada para evaluar su impacto y determinar la forma de mitigarlos. La concepción actual de evaluación de impacto y su mitigación acentúan la importancia que tienen los monitoreos y sus análisis. Sentando precedentes para la zona de Corpus, probable lugar de construcción de una represa.

Los primeros trabajos realizados en 1993 han dado las bases metodológicas y taxonómicas para continuar las observaciones, interpretar el comportamiento, composición y variación estacional de estos taxones.

Se presentan los datos obtenidos durante 12 meses, desde febrero 2000 hasta enero 2001.

La colección de dípteros hematófagos, actualizará el conocimiento taxonómico y la interpretación de algunos aspectos poblacionales respaldarán la vigilancia entomológica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las estaciones de muestreo seleccionadas en la margen izquierda –Argentina– y derecha –Paraguay– son: Corpus y Posadas en Misiones y Santa Tecla en Corrientes; Bella Vista, Encarnación y Aguapey enfrentadas a las anteriores.

Las capturas de mosquitos adultos se llevaron a cabo con trampas paralelas. Una CDC (atractivo lumínico y CO₂) con manga y la otra con alcohol 70%, durante 24 horas en cada estación mensualmente. Los ejemplares de la trampa seca se mataron en un frasco con cianuro de potasio. Se complementó el estudio con la captura de larvas y recolección de adultos sobre cebo humano en los áreas próximos a las trampas.

Los ejemplares capturados forman parte de la colección de referencia.

RESULTADOS

Las variaciones del río Paraná no han sido significativas, el máximo nivel alcanzado fue de 4.60 metros en octubre y noviembre debido a las precipitaciones. No ocurrieron evacuaciones en ambas márgenes.

Las temperaturas máximas ocurridas en Posadas en enero 2001, 35.9°C; la mínima –0.5°C en julio 2000. En Encarnación en diciembre 39°C; y julio –5°C respectivamente. Las lluvias mínimas en Posadas en julio (42.2 mm), en Encarnación en agosto (17 mm), las máximas en Posadas (578.3 mm) y en Encarnación (270.2 mm) en octubre.

Se han determinado para las estaciones muestreadas: Paraguay 10 géneros y 37 especies y Argentina 13 géneros y 58 especies. Total 13 géneros y 65 especies para ambas márgenes. Los encuentros en cada estación son como se detallan en la Tabla I.

TABLA I. Número de especies por estación.

MARGEN	ESTACIÓN	GÉNEROS	ESPECIES
Derecha PARAGUAY	Bella Vista	9	23
	Encarnación	7	18
	Aguapey	8	27
Izquierda ARGENTINA	Corpus	13	40
	Posadas	8	38
	Santa Tecla	10	28

Se señala la presencia de: *Anopheles darlingi*, en Corpus (RA, sept./00) principal transmisor de la Malaria; *Aedes aegypti* para la misma estación (feb./00) y en marzo en Bella Vista (Paraguay, mar./00) trans-

misor del Dengue y de la Fiebre Amarilla Urbana y *Haemagogus leucocelaenus* (Corpus y Santa Tecla, nov/00), vector de la Fiebre Amarilla Selvática (Tablas II y III).

TABLA II. Especies capturadas en CDC. Margen izquierda - Argentina

Nº	Género	Subgénero	Especie
1	<i>Aedeomyia</i>	(<i>Aedeomyia</i>)	<i>squamipennis</i>
2	<i>Aedes</i>	(<i>Ochlerotatus</i>)	<i>crinifer</i>
		(<i>Ochlerotatus</i>)	<i>fulvus</i>
		(<i>Ochlerotatus</i>)	<i>hastatus</i>
		(<i>Ochlerotatus</i>)	<i>scapularis</i>
		(<i>Ochlerotatus</i>)	<i>serratus</i>
		(<i>Ochlerotatus</i>)	<i>terrens</i>
		(<i>Stegomyia</i>)	<i>aegypti</i>
3	<i>Anopheles</i>	(<i>Anopheles</i>)	<i>fluminensis</i>
		(<i>Anopheles</i>)	<i>mediopunctatus</i>
		(<i>Anopheles</i>)	<i>perassui</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>albitarsis</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>darlingi</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>evansae</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>galvai</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>oswaldoi</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>strodei</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>triannulatus</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>lutzi</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>rondoni</i>
4	<i>Chagasia</i>		<i>fajardi</i>
5	<i>Coquillettidia</i>	(<i>Rhynchomyia</i>)	<i>hermanoi</i>
		(<i>Rhynchomyia</i>)	<i>juxtamansonia</i>
		(<i>Rhynchomyia</i>)	<i>nigricans</i>
		(<i>Rhynchomyia</i>)	<i>shannoni</i>
		(<i>Rhynchomyia</i>)	<i>venezuelensis</i>
6	<i>Culex</i>	(<i>Culex</i>)	<i>bidens</i>
		(<i>Culex</i>)	<i>coronator</i>
		(<i>Culex</i>)	<i>dolosus</i>
		(<i>Culex</i>)	<i>maxi</i>
		(<i>Culex</i>)	<i>mollis</i>
		(<i>Culex</i>)	<i>pipiens</i>
		(<i>Melanoconion</i>)	<i>delpontei</i>
		(<i>Melanoconion</i>)	<i>dunni</i>
		(<i>Melanoconion</i>)	<i>educator</i>
		(<i>Melanoconion</i>)	<i>glitosalpinx/intricatus</i>
		(<i>Melanoconion</i>)	<i>ocossa</i>
		(<i>Melanoconion</i>)	<i>pedroi</i>
		(<i>Melanoconion</i>)	<i>pilosus</i>
7	<i>Haemagogus</i>	(<i>Conopostegus</i>)	<i>leucocelaenus</i>
8	<i>Limatus</i>		<i>durhamii</i>
9	<i>Mansonia</i>	(<i>Mansonia</i>)	<i>humeralis</i>
		(<i>Mansonia</i>)	<i>indubitans</i>
		(<i>Mansonia</i>)	<i>pseudotitillans</i>
		(<i>Mansonia</i>)	<i>titillans</i>
10	<i>Psorophora</i>	(<i>Grahbamia</i>)	<i>confinnis</i>
		(<i>Grahbamia</i>)	<i>dimideata</i>
		(<i>Janthinosoma</i>)	<i>albigenu</i>
		(<i>Janthinosoma</i>)	<i>albipes</i>
		(<i>Janthinosoma</i>)	<i>cyanescens</i>
		(<i>Janthinosoma</i>)	<i>ferox</i>
		(<i>Psorophora</i>)	<i>cilipes</i>
11	<i>Sabethes</i>		A determinar
12	<i>Uranotaenia</i>	(<i>Uranotaenia</i>)	<i>apicalis</i>
		(<i>Uranotaenia</i>)	<i>lowi</i>
		(<i>Uranotaenia</i>)	<i>pulcherrima</i>
13	<i>Wyeomyia</i>	(<i>Wyeomyia</i>)	<i>leucostigma</i>
		(<i>Dendromyia</i>)	<i>confusa</i>

Tabla III. Especies capturadas en CDC. Margen derecha - Paraguay

Nº	Género	Subgénero	Especie
1	<i>Aedeomyia</i>	(<i>Aedeomyia</i>)	<i>squamipennis</i>
2	<i>Aedes</i>	(<i>Ochlerotatus</i>)	<i>crinifer</i>
		(<i>Ochlerotatus</i>)	<i>hastatus</i>
		(<i>Ochlerotatus</i>)	<i>scapularis</i>
		(<i>Ochlerotatus</i>)	<i>serratus</i>
		(<i>Stegomyia</i>)	<i>aegypti</i>
3	<i>Anopheles</i>	(<i>Anopheles</i>)	<i>fluminensis</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>albitarsis</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>brasiliensis</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>evansae</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>galvaei</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	grupo <i>evansae</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>lutzi</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>oswaldoi</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>rondoni</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>strodei</i>
		(<i>Nyssorhynchus</i>)	<i>triannulatus</i>
4	<i>Coquillettidia</i>	(<i>Rhynchomyia</i>)	<i>hermanoi</i>
		(<i>Rhynchomyia</i>)	<i>juxtamansonia</i>
		(<i>Rhynchomyia</i>)	<i>nigricans</i>
		(<i>Rhynchomyia</i>)	<i>shannoni</i>
5	<i>Culex</i>	(<i>Culex</i>)	<i>coronator</i>
		(<i>Lutzia</i>)	<i>bigoti</i>
6	<i>Limatus</i>		<i>durhamii</i>
7	<i>Mansonia</i>	(<i>Mansonia</i>)	<i>humeralis</i>
		(<i>Mansonia</i>)	<i>indubitans</i>
		(<i>Mansonia</i>)	<i>titillans</i>
8	<i>Psorophora</i>	(<i>Janthinosoma</i>)	<i>albigenu</i>
		(<i>Janthinosoma</i>)	<i>albipes</i>
		(<i>Janthinosoma</i>)	<i>ferox</i>
		(<i>Psorophora</i>)	<i>ciliata</i>
9	<i>Sabethes</i>	(<i>Sabethinus</i>)	<i>intermedius</i>
		(<i>Peytonotus</i>)	<i>identicus</i>
10	<i>Uranotaenia</i>	(<i>Uranotaenia</i>)	<i>leucoptera</i>
		(<i>Uranotaenia</i>)	<i>geometrica</i>
		(<i>Uranotaenia</i>)	<i>owii</i>
		(<i>Uranotaenia</i>)	<i>lpulcherrima</i>

DISCUSIÓN

Para los géneros con importancia epidemiológica podemos decir:

Género *Aedes*

La diversidad específica se mantiene en las tres estaciones, en Argentina entre 12 y 14% (Figura 1), con 7 especies registradas: *Aedes crinifer*, *Ae. hastatus*, *Ae. scapularis*, *Ae. serratus* y *Ae. terrens*, *Ae. aegypti* y *Aedes fulvus*.

La diversidad específica en Paraguay varía entre el 11 y el 17% (Figura 2), para las tres estaciones. Con 5 especies: *Aedes crinifer*, *Ae. hastatus*, *Ae. scapularis*, *Ae. aegypti* y *Ae. serratus*.

En Bella Vista, Encarnación y Aguapey la especie dominante es *Aedes scapularis*, además *Ae. crinifer* en Bella Vista y Aguapey (Figura 5).

La población residente en las estaciones de margen izquierda Argentina, muestra que el 56%, 48% y 15% corresponden al género *Aedes*, para Santa Tecla, Corpus y Posadas respectivamente (Figura 3).

Para *Aedes crinifer* 8 meses de aparición en Corpus y Santa Tecla y 5 meses en Posadas. *Aedes hastatus*, su permanencia es del 75% de las veces muestreadas, es decir durante 9 meses.

En Corpus 8 meses, 66% para *Aedes serratus*, Santa Tecla 6 meses, siendo 3 meses de capturas para Posadas. Paraguay sin importancia.

Como importante *Aedes aegypti* en Corpus en febrero con un ejemplar en trampa CDC y en Bella Vista un ejemplar en marzo, verificado en cebo humano en ambiente antrópico (gomería) sin correspondencia temporal.

Género *Anopheles*

El género ha quedado representado con 12 especies para Argentina, con 22% para Corpus (8 especies), 19% para Posadas (8 especies) y 14% para Santa Tecla (4 especies) (Figura 4). Paraguay con 11 especies, con 27% Bella Vista (6 especies), 43% Encarnación (8 especies) y 18% Aguapey (5 especies) (Figura 6).



FIGURA 1. Diversidad de especies, Argentina.

Numéricamente el 58% corresponde a Posadas, 6% a Corpus y 2% a Santa Tecla. Muy abundantes en Encarnación (70%) y Aguapey (54%).

Entre las 8 especies reconocidas para Posadas se encuentran *Anopheles albitarsis*, *An. evansae*, *An. galvaoi*, *An. strodei*, *An. peryassui*, *An. oswaldoi*, *An. rondoni* y *An. triannulatus*, esta última la más abundante (80%) sumándose en segundo lugar *An. albitarsis*.

En Corpus las 8 especies son: *Anopheles darlingi*, *An. evansae*, *An. fluminensis*, *An. lutzii*, *An. mediopunctatus*, *An. strodei*, *An. oswaldoi* y *An. triannulatus*.

Anopheles darlingi (dudoso y de escaso número, es significativo señalarlo a pesar de no poderlo confirmar); *An. fluminensis*, *An. mediopunctatus*, *An. lutzii* exclusivos de esta residencia, *An. albitarsis*, *An. rondoni* y *An. galvaoi* ausentes para esta estación.

En Posadas se confirma la especie *Anopheles peryassui*, no citado para Misiones y en 1998 registrado como dudoso. *Anopheles rondoni* y *An. galvaoi* solo presentes en esta estación.

El 90% (11 meses) *Anopheles albitarsis* en Posadas. Para Santa Tecla su aparición es durante 2 meses en febrero y octubre y no se registra en Corpus.

Santa Tecla con 4 especies *Anopheles albitarsis*, *An. evansae*, *An. oswaldoi* y *An. triannulatus*, solo dos veces en el año febrero y octubre (17% de constancia), *An. triannulatus* 24% de dominancia y 25% de constancia.

En Encarnación y Aguapey *Anopheles albitarsis* representado en los doce meses del año, con gran número en julio (791 individuos) y en septiembre (568 individuos), esta especie relacionada con la transmisión de la Malaria.

En Bella Vista predomina *Anopheles triannulatus*, presente solamente dos meses en el año con números muy bajos; *An. evansae* y *An. brasiliensis* (no capturado en Argentina) solo presente en esta estación. *Anopheles strodei* y *An. galvaoi* en Encarnación en el mes de octubre y noviembre con un ejemplar respectivamente y *An. lutzii* en Aguapey en octubre.

Anopheles oswaldoi constante y dominante en Aguapey.

Género Culex

Presente todo el año en todas las estaciones, de los datos esclarecidos se puede decir que la diversidad es del 27% y la abundancia relativa del 7%. Con 11 especies siendo *Culex delponteii* 50% y *Cx. dolosus* 40% los que toman la mayor importancia. Se encontraron 4 especies en Corpus, siendo exclusivas las especies *Cx. dunnii* y *Cx. pedroii*. Exclusivo de Posadas *Culex pipiens*, *Cx. glytosalpinx/intricatus*, *Cx. maxi*, *Cx. mollis* y *Cx. educator*.

Paraguay con capturas durante todo el año en todas las estaciones, con dos especies determinadas *Culex coronator* y *Cx. bigoti*.

El análisis de estos datos no es completo debido a las técnicas de determinación por medio de preparados de genitalia en machos, claves de determinación en revisión, cría de larvas en cuarto estadio en el laboratorio que impiden concluir un análisis.

Reviste importancia epidemiológica *Culex pipiens* hallado un ejemplar en Posadas transmisor secundario de la Fiebre Amarilla en el Viejo Mundo y transmisor de Filariasis en la Región Neotropical.

Género Haemagogus

Capturado en noviembre en Corpus y Santa Tecla en CDC, fue verificado su existencia por captura sobre cebo humano en el mismo mes en Santa Tecla. Sin capturas para Paraguay.



FIGURA 2. Diversidad de especies, Paraguay.

Su importancia reside en que hace de nexo entre los ciclos selváticos y urbanos de la Fiebre Amarilla junto *Aedes aegypti*, (Craig y Faust, 1974)

CONCLUSIONES

A partir del monitoreo realizado durante los doce meses, desde febrero 2000 a enero 2001 y luego de su análisis se concluye:

- Para Argentina fueron reconocidos 13 géneros y 58 especies.
- Para Paraguay 10 géneros y 37 especies.
- Totales: 13 géneros y 65 especies.
- Fueron capturados *Haemagogus leucocelaenus* y *Aedes aegypti*.
- *Anopheles darlingi* encontrado en 1999, este año con dos ejemplares dudosos, no pudo ser confirmado.
- De las capturas sobre cebo humano fueron reconocidos 9 géneros y 21 especies para Argentina y 9 géneros y 26 especies para Paraguay, no aportando variaciones a las especies residentes.
- Los criaderos investigados se constituyeron en *Anopheles* positivos.

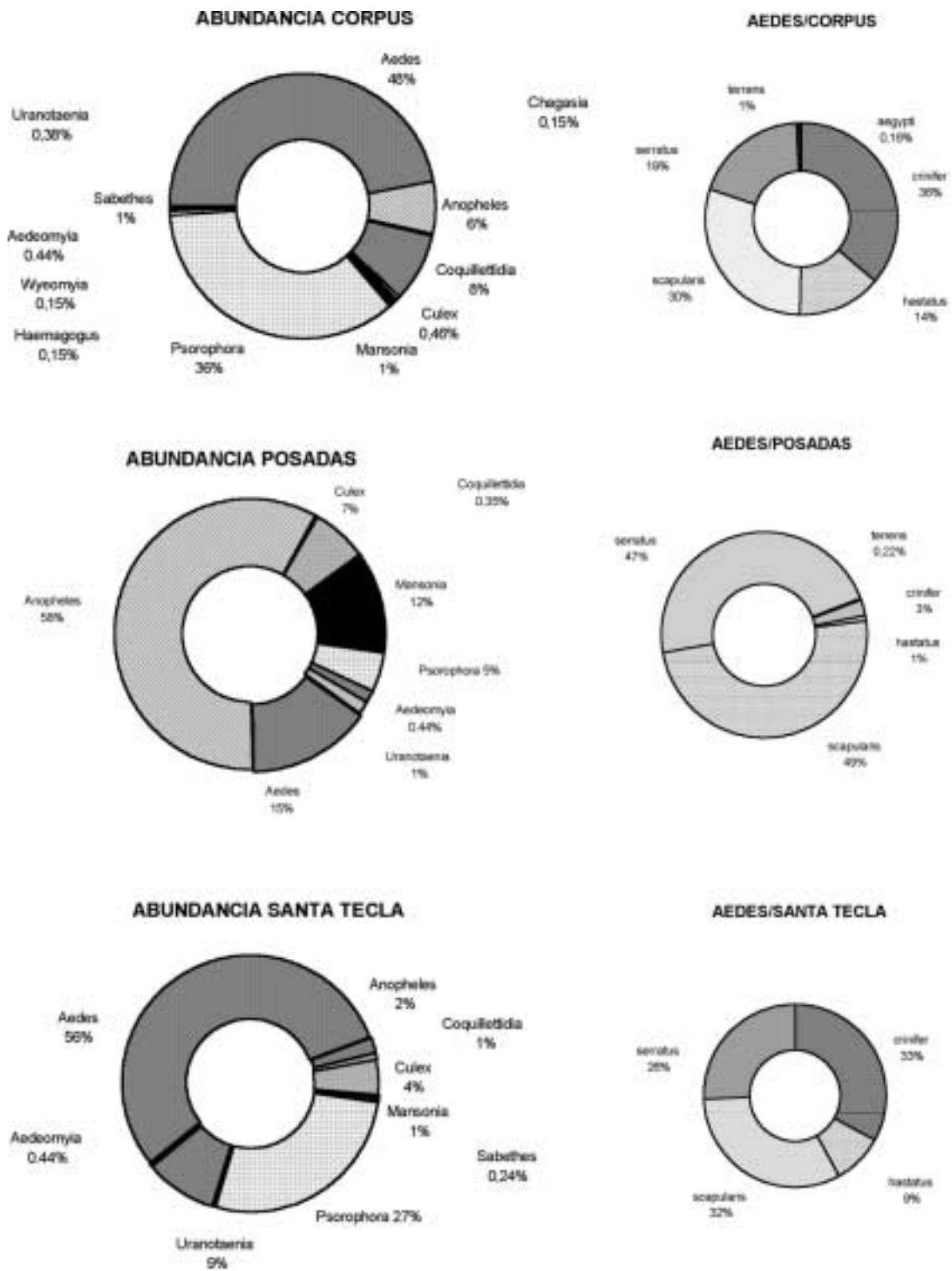


FIGURA 3. Abundancia relativa del género Aedes, Argentina.

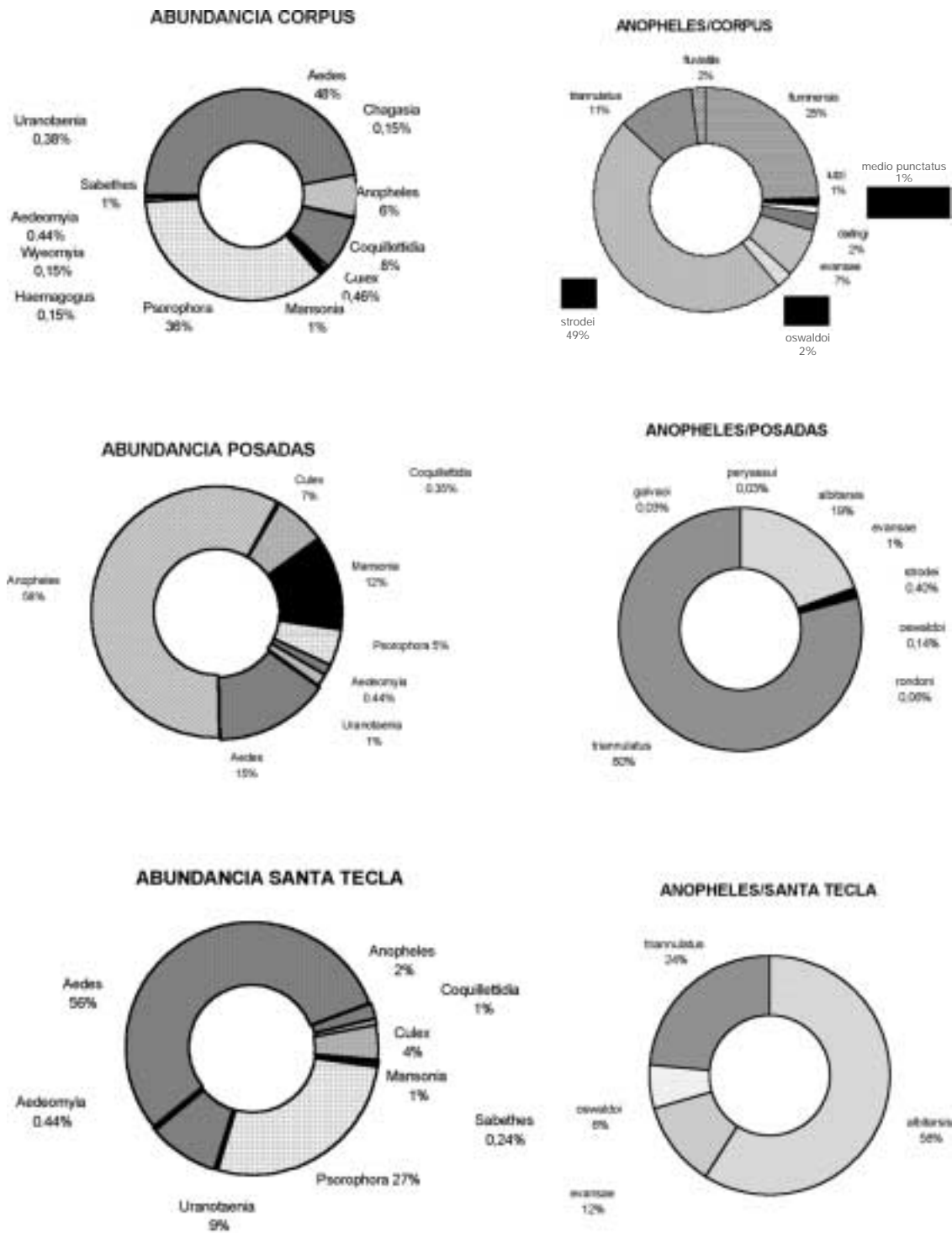


FIGURA 4. Abundancia relativa del género *Anopheles*, Argentina.

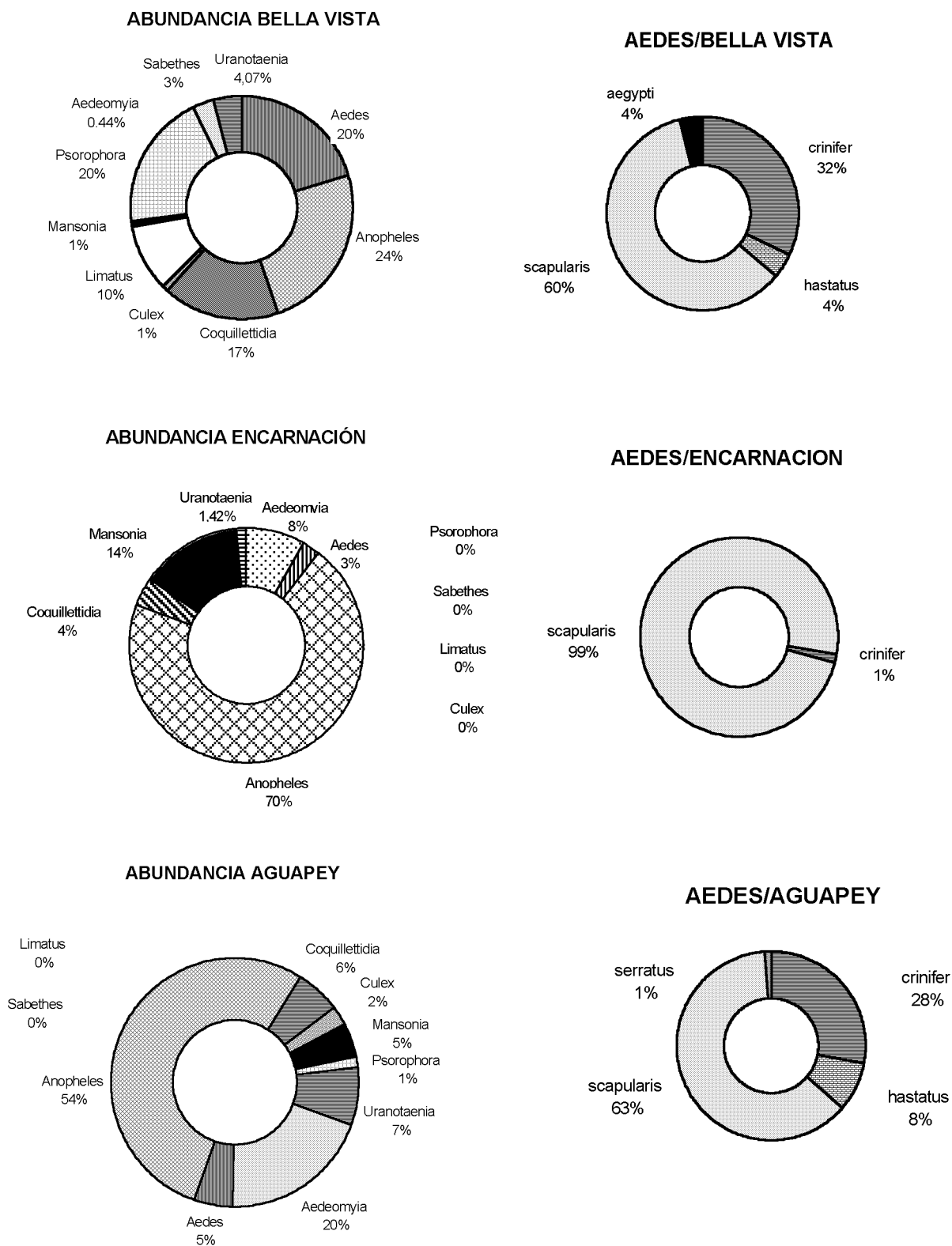
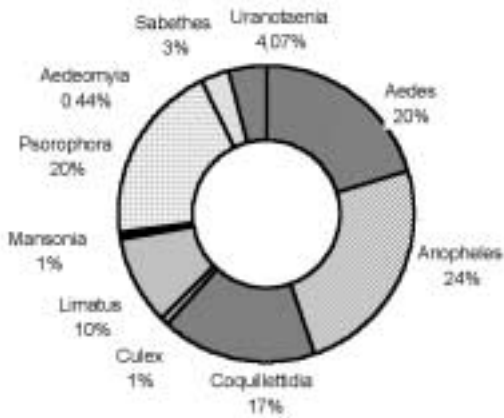
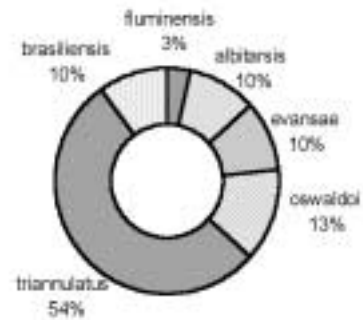


FIGURA 5. Abundancia relativa del género Aedes, Paraguay.

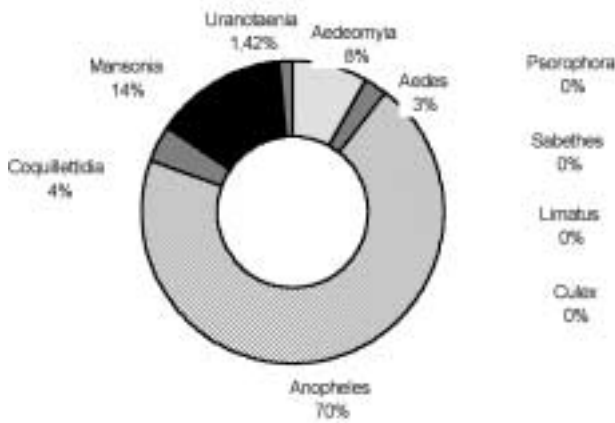
ABUNDANCIA BELLA VISTA



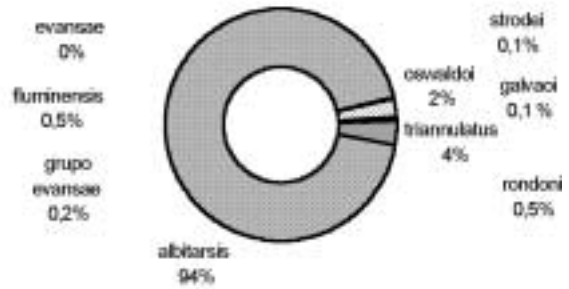
ANOPHELES/BELLA VISTA



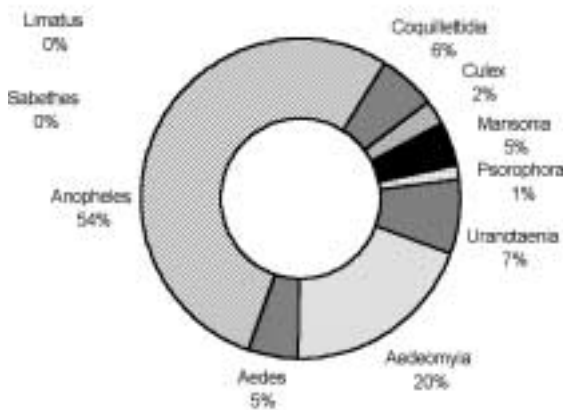
ABUNDANCIA ENCARNACIÓN



ANOPHELES/ENCARNACION



ABUNDANCIA AGUAPEY



ANOPHELES/AGUAPEY



FIGURA 6. Abundancia relativa del género Anopheles, Paraguay.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Mario Rosemberger por su colaboración en el procesamiento de los datos.

BIBLIOGRAFÍA

- BEATY, B. y MARQUART, W. C. The Biology of Disease Vectors. University Press of Colorado. 1996.
- CONVENIO MARCO EBY - UNLP. Monitoreo de vectores en el área de influencia de la Represa Yacyretá. Informe período Septiembre 1993/Agosto 1994 y Julio 1995 / Junio 1996.
- CONSOLI, ROTRAUT A.G.B y OLIVEIRA, R. L. Principais Mosquitos de importancia Sanitaria no Brasil. Editora Fiocruz. 1994.
- DARSIE, R. F. and MITCHELL C.J.. The mosquito of Argentina. (Parts I and II) Mosquito Systematics. Vol 17. Number 3 and 4. 1995.
- FORATTINI, O. P. Entomología Médica. 2° Volumen. Culicini: Culex, Aedes e Psorophora. Editora Da Universidade De Sao Paulo. 1965.
- GARCÍA, M. y RONDEROS, R. Mosquitos de la República Argentina. Anales Comisión Investigación y Ciencia. Provincia de Bs.As. 1962.
- GUIDOTTI, A.; SANSEVERINO, C.; ARGÜELLO, M. y DI PERSIA, D. H. Cuadernos de Ecología Urbana. Volumen I (2): 33 - 95. Santa Fe. 1997.
- SAVAGE H. M. y SMITH G. C.. *Aedes albopictus* y *Aedes aegypti* en las Américas: implicaciones para la transmisión de arbovirus e identificación de las hembras. Boletín Oficina Sanitaria Panamericana, 118 (6), 1995.
- LAIRD, M. The natural History of Larval Mosquito Habitats. Academic Press INC. 1988.
- CONVENIO EBY-UNaM/Facultad de Ciencias Exactas Químicas y Naturales. Monitoreo de vectores en el área de influencia de la Represa Yacyretá. Informe período Febrero 1997 / Enero 1998, Febrero 1998 / Enero 1999, Enero/Diciembre 1999.
- CRAIG y FAUST. Parasitología Clínica. Salvat Editores. 1974.

Leishmaniosis: vectores y brotes epidémicos en Argentina

RESUMEN

Se presenta una revisión de la literatura sobre los brotes epidémicos de leishmaniosis en Argentina. Se analizan las hipótesis causales en base a resultados sobre dinámica de vectores potenciales y factores de riesgo asociados a actividades humanas. Se proponen líneas de investigación y programas de vigilancia en relación a posibles estrategias de control.

Palabras clave: *Phlebotominae*, *Leishmania*, brotes epidémicos, Argentina.

ABSTRACT

Leishmaniosis: Vectors and epidemic outbreaks in Argentina. The literature about leishmaniosis outbreaks in Argentina is reviewed. The causative hypotheses are analysed taking into account the results on population dynamics of potential vectors, and the risk factors related to human activities. Research studies and a surveillance program in the frame of control strategies are proposed.

Key words: *Phlebotominae*, *Leishmania*, epidemic outbreaks, Argentina

INTRODUCCIÓN

Las leishmaniosis son parasitosis producidas en el hombre y otros mamíferos por un protozoario flagelado perteneciente al género *Leishmania*. Parásitos principalmente zoonóticos, son transmitidos en la naturaleza por la picadura de un vector *Phlebotominae*. Se han descrito unas veinte especies patógenas para el hombre, las que se manifiestan con expresiones patológicas diversas, resultantes de diferencias taxonómicas del parásito y del espectro inmunitario intra e interespecífico de los huéspedes.

En 1976 se incluyó la leishmaniosis entre las seis enfermedades prioritarias del Programa Especial de Formación e Investigación en Enfermedades Tropicales (UNDP-BM-OMS), fundamentalmente como modelo parasitario. Sin embargo, en parte como consecuencia de dicho programa y las encuestas epidemiológicas que suscitó, pronto se reconoció una magnitud e impacto en la salud pública de dicha enfermedad no sospechada previamente.

Las presentaciones clínicas en humanos y las especies de parásitos asociados más frecuentemente con ellas son: 1) Leishmaniasis visceral (LV): viejo mundo, *Leishmania (Leishmania) donovani*, *L.(L.) infantum*; nuevo mundo *L.(L.) chagasi-infantum*, 2) Leishmaniosis tegumentaria (LT): viejo mundo *L.(L.) tropica*, *L.(L.) major*, *L.(L.) aethiopica*; América: *L.(Viannia) braziliensis*, *L.(V.) peruviana*, *L.(V.) guyanensis*, *L.(V.) panamensis*, *L.(L.) mexicana*, *L.(L.) amazonensis*, *L.(L.) venezuelensis*, *L.(V.) lainsoni*. En América la leishmaniosis tegumentaria, a su vez, puede manifestarse como: 2.1) lesión cutánea comúnmente ulcerativa, también pseudotuberculoide y

SALOMÓN, OSCAR DANIEL*

* CeNDIE, Av. Paseo Colón 568,
1063 Buenos Aires,
Argentina. Fax 54 11 4 3312536.
E-mail: danielsalomon@hotmail.com

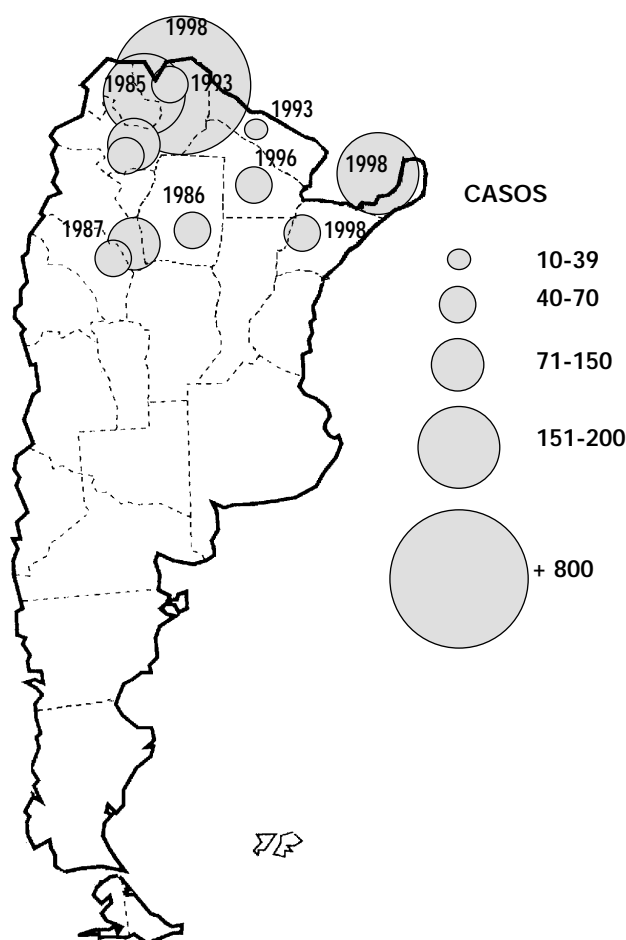


FIGURA 1. Brotes de Leishmaniosis en Argentina por provincia, año y número de casos.

vegetante (leishmaniosis cutánea simple o múltiple), 2.2) metástasis o primoinfección ulcerativa y necrótica de mucosas, usualmente tracto respiratorio superior (leishmaniosis mucocutánea debida a *L. (V) braziliensis* o *L. (V) panamensis*), 2.3) placas infiltrativas no ulceradas, diseminadas (leishmaniosis cutánea difusa, principalmente debida a *L. (L.) amazonensis*).

En la actualidad se ha reconocido la presencia de transmisión vectorial de leishmaniosis en 88 países del cinturón tropical y subtropical (excepto Australia), de los cuales sólo en 40 es de denuncia obligatoria. El 90% de los casos viscerales provienen de Bangladesh, Brasil, India y Sudán, mientras el 90% de las leishmaniosis cutáneas se producen en Afganistán, Irán, Arabia Saudita, Siria, Brasil y Perú. Se estima una incidencia anual de 1500000 casos nuevos de LC y 500000 de LV, y una prevalencia global de 12000000 (Desjeux, 1999). De las 700 especies de flebotomos decriptos unas 100 se han involucrado en la transmisión de enfermedades, siendo poco más de 20 los vectores confirmados de leishmaniosis (WHO, 1990, Dedet, 1999)

SITUACIÓN EN ARGENTINA

La leishmaniosis tegumentaria, principalmente en su presentación cutánea y mucocutánea es endémica

en 9 provincias del norte argentino (Fig.1). Fue descrita por primera vez en 1917 en Jujuy y Tucumán (Quintana y Etcheverry, 1917; Villalonga, 1963). De denuncia obligatoria (Ley 14465) los registros nacionales hasta la década de 1980 indicaban un promedio de 40 a 90 casos por año (Cedillos y Walton, 1988). La enfermedad era diagnosticada usualmente en casos aislados o familiares, relacionados a la vegetación primaria, en su mayoría adultos de sexo masculino (81% hombres, 94% > 10 años, n = 381) (Bernasconi, 1930). Sin embargo, entre 1984 y 1987 se registró un brote epidémico asociado a población periurbana y rural, en el noreste de la provincia de Salta. La incidencia de 6.4/100000 habitantes en 1984 alcanzó a 28.7/100000 en 1985, correspondiendo a la localidad de Pichanal 116 casos, con incidencia similar en hombres y mujeres y una proporción significativa de casos en menores (Villafañe *et al.*, 1988; Sosa *et al.*, 1993, 1994). Luego de dicho brote se registró un aumento de incidencia, con focos epidémicos, en toda el área de transmisión, hasta que en 1997-1998 los brotes en Salta (Orán) y Misiones (Puerto Esperanza) resultaron en un total de 1299 casos notificados (Fig. 1 y 2).

En relación a los *Phlebotominae*, capturas no sistemáticas realizadas hasta la década del 1950 demostraron su distribución en toda el área endémica (Romaña & Abalos, 1949; Bejarano & Duret 1950,

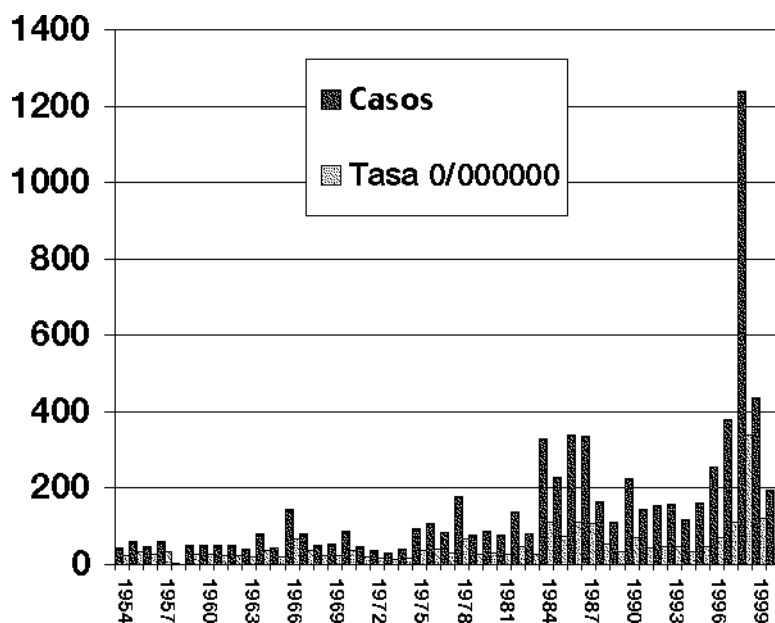


FIGURA 2. Leishmaniosis en Argentina, casos totales y tasas por año, 1954-2000.

Castro, 1959; Del Ponte, 1960). Luego de la re-emergencia las primeras capturas se realizaron asociadas al foco de Pichanal, Salta (Salomón 1994; Salomón *et al.*, 1995), para finalmente contar hoy con un repertorio confirmado de 17 especies de *Lutzomyia* y 3 de *Brumptomyia* distribuidos en 11 provincias (Tabla I) (Salomón, 1998; Borda *et al.*, 1998a; Spinelli *et al.*, 1999, Salomón *et al.*, 2001b,d). Para ello se acepta la sinonimia *Lu. shannoni* por *Lu. microcephalus* (Young y Duncan 1994), el registro de *Lu. sallesi* se considera *Lu. cortezzi* (Spinelli *et al.*, 1999), y *Lu. intermedia sensu lato* sería *sensu strictu Lu. neivai* en áreas del sur de Brasil, Bolivia y Argentina si prima el criterio propuesto por Marcondes (1996, 1998a,b,c, 2000). Por otra parte Del Ponte (1960) informa que ignora la fuente de Bustamante (1948) cuando cita infección natural de *Lu. intermedia* y *Lu. migonei* en Argentina, infección que no se ha reportado hasta el momento en la literatura, ni fue encontrada por los autores hasta el momento tras la disección de más de 3000 hembras.

EPIDEMIOLOGÍA

El incremento epidémico/re-emergente observado en la Argentina en las últimas décadas no constituye un fenómeno aislado. La incidencia de LC en Túnez de 1300 casos en 1983 llegó a 6000 en 1990, en Siria de 1650 en 1987 alcanzó los 16000 en 1996, y Brasil (NE) registró 2000 casos en 1980 y 9000 en 1993. De LV, a su vez, se registraron brotes en Bangladesh (1998: 2300 casos), en Bihar, India (1996: 250000 casos), y en el Alto Nilo Occidental en Sudán ha muerto el 10% de la población por LV desde 1995. Este aumento de la casuística se ha adjudicado a: 1) la introducción masiva de población susceptible en áreas

endémicas por migración-colonización o guerras, 2) proyectos de desarrollo y modificación ambiental (rutas, represas, explotación petrolera, etc.), 3) urbanización y deterioro del nivel económico-social (periferias-ecotonos), 4) la reducción de programas de control contra otros insectos hematofagos (Lainson, 1989; Mott *et al.*, 1990; Walsh *et al.*, 1993, Desjeux, 1999). Asimismo aumentó el riesgo conjunto LV-SIDA, la LV se ha urbanizado en ciudades de Brasil con una importante incidencia de VIH, y el VIH se ha ruralizado en Etiopia y Kenia en zonas endémicas de leishmaniosis. En Europa meridional el 70% de los 700 casos notificados de LV-SIDA es drogadicto intravenoso, confirmándose la transmisión por jeringas infectadas, y la presencia de *Leishmania* en bancos de sangre proveniente de individuos asintomáticos (Desjeux *et al.*, 1996).

La transmisión vectorial de leishmaniosis ocurre en tres escenarios eco-epidemiológicos diferentes: 1) vegetación primaria con ciclos zoonóticos y el hombre un huésped accidental, 2) vegetación secundaria-ecotonos en ámbitos rurales y periurbanos con patrón endémico o epidémico, 3) hábitat terciario, vectores antropófilos y transmisión antroponótica (visceral en India). Los focos en América suelen estar asociados con ecotopos de cobertura vegetal densa y humedad relativa alta, en contraste con los paisajes áridos típicos de algunas zonas endémicas paleárticas. Es importante tener en cuenta que la distribución microfocal de las poblaciones de *Phlebotominae*, aún en paisajes aparentemente homogéneos, determina la existencia de "puntos calientes" con alta probabilidad de transmisión. Se ha propuesto que la heterogeneidad espacial de la transmisión podría estar asociada a la distribución de reservorios y diversas especies vegetales, ya que los hidratos de carbono, fuente primaria energética de los *Phleboto-*

TABLA I. Especies de Phlebotominae notificadas en la Argentina, por especie y por provincia, hasta 1960 (A) o con posterioridad a dicha fecha (B).

	Salta	Jujuy	Tucumán	Catamarca	Formosa	Chaco	Stgo. del Estero	Santa Fe	Misiones	Corrientes	Buenos Aires	Río Negro
Género <i>Lutzomyia</i>												
<i>Lu. alphabetica</i>									A			
<i>Lu. auraensis</i>									A			
<i>Lu. cortelezzii</i>	AB	A	A	A*	AB	A	A		B	B	A	
<i>Lu. fischeri</i>									B	B		
<i>Lu. intermedia s.l.**</i>	B	AB	A		AB	AB			A	AB		
<i>Lu. longipalpis</i>									AB			
<i>Lu. migonei</i>	AB	A	A	A*	AB		A	A	AB	B		
<i>Lu. misionensis</i>									AB			
<i>Lu. monticola</i>									A			
<i>Lu. pascalei</i>									A			
<i>Lu. pessoai</i>									AB	B		
<i>Lu. punctigeniculata</i>	B											
<i>Lu. quinquefer</i>									AB			
<i>Lu. shannoni</i>	B				A	A			AB	B		
<i>Lu. sordelli</i>						A						
<i>Lu. whitmani</i>					A				AB			
<i>Lu. sp.</i>												B
Género <i>Brumptomyia</i>												
<i>Br. pintoii</i>			A									
<i>Br. avellari</i>									B	B		
<i>Br. guimaresi</i>									B	B		

* Tapso, localidad limítrofe con Santiago del Estero.

** *Lu. neivai* confirmado o presumido por latitud.

Fuentes anteriores a 1960: Bejarano y Duret (1950); Castro (1959); Del Ponte (1960); Spinelli *et al.* (1999) –material de colección–.

Fuentes posteriores a 1960: Salomón (1994); Salomón *et al.* (1995); Borda *et al.* (1998), Spinelli *et al.* (1999); Salomón, Pascual, *et al.* (IMT São Paulo 2001); Salomón, Rossi *et al.* (Medicina, 2001); Salomón, Rossi *et al.* (M O Cruz, 2001); Salomón, Sosa *et al.* (Medicina 2001). Salomón, Córdoba Lánús, capturas inéditas.

minae adultos, pueden afectar positiva o negativamente al desarrollo de parásito en el insecto (ver en este mismo volumen *Leishmania*-Phlebotominae: estrategias de la vida parasitaria).

Leishmania (V.) braziliensis, la especie de *Leishmania* más frecuentemente aislada y caracterizada en la Argentina, es el agente de leishmaniosis cutánea, mucocutánea o "espundia" y ocasionalmente, en inmunocomprometidos, presenta manifestaciones viscerales. La representación de la patología en huacos incaicos, demuestra su presencia en la América precolombina. Su distribución se extiende desde 19° LN en Yucatán, México, hasta 29° LS en Argentina. Originalmente una zoonosis silvestre en ecotopos primarios, su ciclo se ha demostrado en ambientes secundarios por deforestación-expansión agrícola, y en ámbitos perirurbanos (Oliveira-Neto *et al.*, 1988; Gomes *et al.*, 1990; Ribeiro Sampaio & Ribeiro de Paula 1999; Profeta da Luz *et al.*, 2001). La proporción infección asintomática: sintomática varía entre sitios con alta endemicidad, 1:1 en Salta (Sosa Estani *et al.*, 2000), 1.5:1 Bahía, Brasil (Fo-

llador *et al.*, 1999), hasta 0:1 en brotes epidémicos (Salomón *et al.*, 2001d,e). Se desconoce el reservorio, aunque existen infecciones naturales en cánidos y équidos domésticos, así como aislamientos esporádicos en los roedores *Proechimys iheringi* (Bahía), *Akodon arviculoides* (Minas Gerais), *Rattus frugivorus* (Caerá), carnívoros y perisodáctilos. Numerosos Phlebotominae, de diferentes subgéneros, se han encontrado infectados naturalmente, *Lu. wellcomei* sería su vector en el estado de Pará (Brasil), pero también han sido incriminados en diferentes focos *Lu. spinicrassa*, *Lu. yucumensis*, *Lu. llanosmartinsi*, *Lu. carrerai carrerai*, y de las especies presentes en la Argentina: *Lu. whitmani* y *Lu. intermedia s.l.* (Rangel *et al.*, 1984; Hashiguchi *et al.*, 1992; Young & Arias, 1992; Pereira & Hoch, 1990; WHO, 1990; Arias *et al.*, 1996; Dedet, 1999). Es interesante destacar que cuando *Lu. whitmani* y *Lu. intermedia* son simpátricas *Lu. intermedia* acepta mejor los espacios cerrados aumentando la probabilidad de ingestas intradomiciliarias (Campbell-Lendrum *et al.*, 2000).

VECTORES Y BROTES EPIDÉMICOS EN ARGENTINA

Al analizar la bibliografía disponible para Argentina es importante recordar:

- 1) El aumento relativo de incidencia de leishmaniosis en mujeres y en grupos etarios menores se asocia a la transición del ciclo desde una transmisión en vegetación primaria a una en vegetación secundaria-peridomicilio.
- 2) El diagnóstico temprano y tratamiento oportuno de las leishmaniosis cutáneas se manifiesta en la disminución de casos con presentación mucocutánea.
- 3) Persiste en algunas provincias una importante subnotificación, generalizada en el país hasta mediados de la década del 1980. Por ello existen diferencias de casuística según las fuentes, y se debe tener especial precaución al hacer deducciones a partir de picos o ausencia de casos, si no se conoce la calidad del sistema de diagnóstico y de registro.

Desde 1954 hasta el año 2000 inclusive se notificaron al Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica 6828 casos de leishmaniosis, de los cuales el 74% corresponde a la última década. Como ya se mencionó, el primer brote epidémico de LC comprobado fehacientemente, ocurrió en 1985-87 en el noroeste de la provincia de Salta (departamentos de Orán y San Martín). Los datos previos inmediatos indican transmisión endémica con casuística baja, fluctuante según la aparición o desaparición de la capacidad diagnóstica (p. e. Misión de Estudios de Patología Regional Argentina - MEPPRA), y un sistema asistencial que, en los últimos años, había perdido la motivación o capacitación en el tema. De esta manera en 1977, en Salta, sobre 34 casos 71% eran de LMC, y 6% en menores de 14 años, mientras en 1982 ya los casos nuevos habrían sido 70, la mayoría LC y 20% de ellos en menores (Biagini *et al.*, 1977, Rivero *et al.*, 1983).

A partir del brote mencionado se realizó un estudio multidisciplinario (1990-1993), que abarcó a más de 7000 individuos en el área de Salta con mayor incidencia. Sus resultados principales fueron: 1) *L. (V.) braziliensis* fue el parásito circulante (Grimaldi *et al.*, 1989; Campanini *et al.*, 1993; Segura *et al.*, 2000). 2) Entre los 264 individuos infectados por *Leishmania* sólo el 49.2% presentó algún signo clínico como lesión o cicatriz compatible. 3) La prevalencia global de infección fue 3.8%, sin diferencias significativas por sexo y con una tasa de 1.2% en el grupo etario de 0 a 9 años; la incidencia de infección (1990-1992) fue de 0.45% mientras la prevalencia e incidencia global de LC fue 0.18% y 0.08% respectivamente. 4) En la localidad de Pichanal, con las tasas más altas de prevalencia, el riesgo de transmisión en las áreas rural y periurbana no mostró diferencias significativas, mientras el área rural resultó de mayor riesgo en Embarca-

ción y General Mosconi (Sosa Estani, 1998; Sosa Estani *et al.*, 1993, 1994, 2000, 2001). 5) Se colectaron aproximadamente 40000 *Phlebotominae*, *Lu. neivai* (complejo *Lu. intermedia*), vector potencial, resultó más abundante en ambientes con vegetación secundaria cerrada y cursos de agua, sitios que de estar próximos a las viviendas actuarían como fuente de la metapoblación para los insectos de peridomicilio y domicilio (exófilos). 6) La dinámica anual es bimodal o trimodal en función de la fecha e intensidad de las lluvias de verano, siendo los picos cuantitativamente menores de verano y otoño los que representan más riesgo de transmisión (proporción de hembras grávidas) (Fig. 3); la abundancia estaría positivamente asociada con las lluvias en la estación/año anterior (Salomón 1994, 1997, 1998, Salomón *et al.*, 1995).

Entre 1990 y 1997 la tendencia creciente de casos de LC en Salta se afirmó en los departamentos de San Martín y Orán. Los menores de 15 años representaron un 20% de los pacientes sintomáticos y las LCM disminuyeron a un 9% (Domínguez *et al.*, 1998). En 1993, se diagnosticaron 102 casos de LC con foco en la ciudad de Tartagal; aunque la transmisión habría ocurrido en ambientes poco modificados, durante actividades laborales, con prevalencia de *Lu. neivai*. El 43% de los casos presentó úlceras múltiples, proporción que en otros focos no supera el 13%; no se pudo determinar si la diferente presentación clínica se debió al parásito (especie, variante) o a las condiciones de transmisión (Salomón *et al.*, 2001f). En 1997 se inició otro brote epidémico que se discutirá más adelante.

La transmisión vectorial de leishmaniosis en Jujuy, Tucumán y Catamarca ocurre en el mismo corredor fitogeográfico que en Salta, en el denominado territorio de las Yungas del dominio amazónico (Cabrera, 1971), y los aumentos de incidencia acompañaron los brotes de esta última.

En Jujuy los departamentos con más casos han sido San Pedro (1985-87) y Santa Bárbara (1986-87, 1990), con picos menores en 1997 y 1999. En Acherai (San Pedro) de 73 casos estudiados en 1985, 56% eran de sexo masculino, con incidencia máxima hacia mayo (Ripoll *et al.*, 1987). Sin embargo, para el total de la provincia el canal endémico muestra el aumento de notificación de casos entre julio y septiembre, y entre 1985 y 1990 el 71.3% de los casos se registró en hombres (Ripoll *et al.* 1990, 1999). Esto indicaría la persistencia del ciclo tradicional en vegetación primaria, al menos durante la transmisión endémica, o un riesgo asociado a un patrón laboral sesgado por género. El parásito responsable se identificó como *L. (V.) braziliensis*, aunque se destaca que entre 1985-1990 el 27% de los casos presentó úlceras múltiples (Ripoll *et al.* 1990).

En Catamarca se registraron aumentos de incidencia en 1986-1988 (135 casos) en el Departamento Santa Rosa, fronterizo con Tucumán, y en 1999 se notificaron nuevamente 5 casos en la localidad de Bañado de Ovanta (Sosa Estani, 1999).

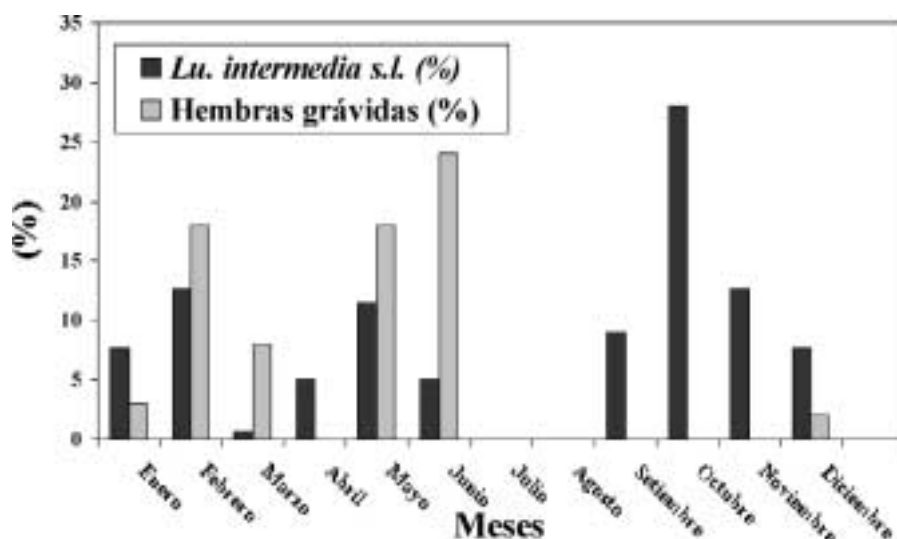


FIGURA 3. Abundancia relativa (%) de *Lutzomyia neivai* por mes (captura anual 100%), y de hembras grávidas (captura hembras *Lu. neivai* /mes 100%), Salta, Argentina, 1990-1993.

En Tucumán, información previa a 1980 muestra transmisión endémica en el NE, Departamentos de Burruyacú y Cruz Alta, con hasta 61% de LCM en pacientes menores de 14 años (Villalonga, 1963). Entre 1986-88 se notificaron al sistema nacional 118 casos, valor sólo orientativo pues entre las fuentes nacionales, provinciales y locales se observaron discrepancias importantes. Estudios de focos posteriores en Concepción (Dpto. Chichiglasta) en 1991-92, y en Yerba Buena, Balderrama (Dpto. Simoca) en 1996, demostraron que no hubo diferencias significativas por sexo o edad entre los casos; el pico de 1996 ocurrió en junio (Marcolongo *et al.*, 1993; Yadón Z., 1997). Sin embargo, la transmisión endémica se conserva en gran parte del territorio correspondiente a las Yungas, como se deduce de la dispersión de registros de casos aparentemente autóctonos, y la amplia dispersión de *Lu. neivai*, y en menor medida *Lu. migonei*, en el territorio ecológicamente apropiado de la provincia (E. Córdoba Lanús, com. pers.)

En el territorio fitogeográfico chaqueño (Cabrera, 1971) se registró en las últimas décadas reemergencia de la transmisión de LC en focos de las provincias de Santiago del Estero, Chaco y Formosa.

En Santiago del Estero las estadísticas nacionales mostraron incremento de registro en 1985-86 (54 casos), 1990-91 (86 casos) y 1997-98 (25 casos). Aislados de pacientes de los Dptos. de Avellaneda y Mariano Moreno fueron caracterizados como *L. (V.) braziliensis* (Torno Cafasso *et al.*, 1995). Sin embargo un estudio estimó 210 casos entre 1990-93, con subnotificación en los sistemas asistenciales locales, provinciales y nacionales, que hacen que este último registre sólo el 44.8% de los casos producidos (Yadon *et al.*, 2001).

En la provincia del Chaco aumentó la notificación en 1989 y en 1995-96, en este último período con 74 casos. En Cancha Larga, Pampa del Indio presentaron lesiones activas el 11.8% de la población (26,5% de los haceros); el 70% de los casos eran adultos y 85% de sexo masculino, indicando persistencia del

ciclo de transmisión tradicional, aunque no se consigna fecha del estudio (Miranda *et al.*, 1998). En un estudio del foco que ocurrió en General Vedia (Dpto. Bermejo) entre marzo y julio de 1996, la incidencia fue semejante entre sexos y edades, y la densidad de *Lu. neivai* estuvo asociada a peridomicilios en el bosque en galería del Río de Oro (Salomón *et al.*, 2001a).

La provincia de Formosa ha sido considerada en la literatura como un territorio con un nivel de transmisión endémico relativamente alto, aunque la notificación de casos siempre fue escasa. Esto quizás se deba a su baja densidad poblacional, dificultades en la capacidad diagnóstica, y la inconsistencia de registros entre diferentes dependencias provinciales (1998: 15 a 28) (Basualdo *et al.*, 2000). El sistema nacional indica aumento de incidencia en 1986-87 y en el período 1996-2000 (52 casos), pero mientras en los años 1992-93 se habrían notificado sólo 3 casos, en el mismo período se confirmaron 15 casos en un estudio de foco de la localidad de Las Lomitas (Dpto. Patiño), asociados principalmente a los sitios de pesca durante crecientes del río Bermejo (92% hombres) (Sosa Estani, 1993).

La transmisión actual de leishmaniosis tegumentaria en el territorio Paranaense del dominio amazónico se verifica en las provincias de Corrientes y Misiones. En Corrientes se notificó un incremento entre los años 1988-1990. Los casos estarían asociados a la vegetación poco modificada en el NO de la provincia, en las orillas del Paraná y afluentes, aunque la parasitosis sería endémica en 11 departamentos de las cuencas del Paraná y del Uruguay. Borda *et al.* (1998a), informan que en Corrientes "anteriormente (a 1988) la enfermedad no había sido consignada en los registros médicos. Los casos se limitaban a uno o dos con diagnóstico clínico, no confirmados, originarios de otros lugares". Los mismos autores notifican un total de 72 casos autóctonos para el período 1988-2000, con una densidad máxima de 5 casos en el Dpto. Capital en 1991 y 10% de LCM (Borda *et al.*, 1998a; Rea *et al.*, 2001). Por otra parte, en las esta-

dísticas nacionales se registran 658 casos en Corrientes entre 1979-87, y 137 casos entre 1988-97, sin embargo en estos datos se incluye una probable sobrenotificación o errores de información-transcripción (p.e. 360 casos en 1982-84). En mayo de 1998 5 integrantes de dos familias de Carrizal Norte (Bella Vista, SO de la provincia) presentaron úlceras activas, con presencia de *Lu. intermedia s.l.* doméstica (Borda *et al.*, 1998b). En la zona suburbana de la ciudad de Corrientes se colectaron *Lu. intermedia s.l.* peridomiciliarias e intradomiciliarias, con máximo de abundancia en mayo-junio, y presencia endófila de *Lu. migonei* (22,6%) (Borda *et al.*, 1998a; Rosa *et al.*, 2001).

Entre fines de 1997 y comienzos de 1998 se notificaron en Argentina 1243 casos de LC en dos focos principales, en Salta (23° 03' 27" LS, 64° 24' 29" LO), con incidencia provincial 96.1/100000 y en Misiones (26° 00' 41" LS, 54° 35' 09" LO), con incidencia 28.0/100000. En esta última provincia la notificación previa, desde 1980, no superaba los 4 casos/año, provenientes principalmente del área de San Andrés. Sin embargo, en 1998 se diagnosticaron 205 casos de LC en Misiones, 98% de los cuales eran residentes de la localidad de Puerto Esperanza (Dpto. Iguazú). El estudio del foco de Puerto Esperanza demostró que la LC se presentó en todos los grupos etarios, sin diferencias entre sexos, con un pico de transmisión en abril de 1998, la intradermoreacción en población general (n: 205) no mostró reactividad en asintomáticos. La transmisión estuvo asociada a un barrio periférico en contacto con una "isla" de vegetación primaria residual, donde se verificó la mayor abundancia de *Phlebotominae* principalmente *Lu. neivai* (94%) y *Lu. whitmani* (11%) (Salomón *et al.*, 2001e). El análisis de capturas longitudinales de vectores desde 1993 a 1998 en áreas semejantes a la del brote, en Misiones y Corrientes (n: 6150), mostró picos inusuales de densidad de *Lu. neivai* hacia fin de 1997, quizás relacionados con picos inusuales de precipitación pluvial un año antes (Salomón *et al.*, 2001c).

En Salta, luego de los brotes de 1985-87 y 1993 continuó al aumento de casos asociado a la deforestación extensiva, explotación petrolera y cosechas a secano en los Dptos. de Orán y San Martín. En el paraje La Porcelana (San Martín) se registraron 39 casos en 1996 y 45 casos humanos y 4 caninos en 1997, incremento replicado al otro lado del río Grande de Tarija en Bolivia (Balderrama *et al.*, 1998). En dos sitios asociados al brote la prevalencia de infección (intradermoreacción reactiva) fue de 171/1000 habitantes (Paraje Las Carmelitas) y 790/1000 (Río Blanco), mientras la tasa de leishmaniosis (lesiones activas) fue de 72/1000 y 790/1000 respectivamente. Las diferencias de prevalencia entre sexos y grupos etarios no fue significativa, y la abundancia de vectores potenciales estuvo asociada a ecotonos de vegetación primaria en los límites del área de cultivo/deforestación y al manejo de animales domésticos en di-

chas áreas (Salomón *et al.*, 2001d). Un brote en un establecimiento escolar perirubano de Orán, con niños residentes, contiguo a un matadero y vegetación secundaria, resultó con una incidencia de enfermedad del 16% y una prevalencia de infección del 60% (Canini *et al.*, 1998). La incidencia y patología en perros repetiría el patrón observado en humanos (Marco *et al.*, 2001).

Por isoenzimas Frank *et al.* (2000) determinaron la presencia de *L. (L.) amazonensis* en el chaco salteño. Esta especie de parásito es simpátrica con *L. (V.) braziliensis* en otros focos de LC próximos a la Argentina, como Santa Catarina, Brasil (Grisard *et al.*, 2000). La real dispersión y abundancia relativa de este parásito en territorio argentino aún debe ser determinada.

En relación a la LV *Lutzomyia longipalpis*, el vector de *Leishmania (L.) chagasi*, fue encontrado por segunda vez, luego de 50 años, en Corpus, provincia de Misiones, mientras los 16 casos notificados en el país ocurrieron en las provincias de Salta, Jujuy, Santiago del Estero y Chaco. Así se han propuesto dos hipótesis frente a los datos clínicos y resultados entomopidemiológicos: a) la LV en Argentina es producida por visceralización de *L. (V.) braziliensis*, sus variantes u otra *Leishmania* diferente de *L. (L.) chagasi*, b) *L. (L.) chagasi* se mantiene en focos enzoóticos con contacto humano excepcional (Salomón *et al.*, 2001b). Sólo el aislamiento y la adecuada caracterización del parásito podrán definir con certeza entre estas hipótesis y entonces tomar las medidas de control en consecuencia. Por otra parte, los brotes de LV en Sur de Brasil, los altos índices de prevalencia de leishmaniosis canina en la "Gran Asunción", Paraguay (Samudio *et al.*, 1997; Canese, 2000), así como la introducción esporádica de perros europeos con *L. infantum*, implican la necesidad de conocer con mayor precisión la distribución del vector en la Argentina y extremar la vigilancia de LV.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La LC ha sido endémica en la Argentina, con registros desde comienzos del siglo XX. Sin embargo, el primer brote epidémico confirmado se produjo en 1985, en los departamentos de Orán y San Martín, provincia de Salta. A partir del mismo el aumento de incidencia, potenciado por el mejoramiento de la capacidad diagnóstica, se manifestó en toda el área histórica de transmisión (excepto la cuña boscosa del norte de la provincia de Santa Fe). En forma paralela disminuyó la incidencia relativa de LCM, sólo manteniéndose alta fuera de la zona endémica como Buenos Aires o Córdoba, por falta de diagnóstico oportuno (Orduna T., com pers.).

La disminución de LC a mediados de siglo, y la aparición de brotes epidémicos con altas tasas de incidencia a partir de las décadas de 1970-1980, ha sido un fenómeno observado también en otros focos del cono sur de América del Sur (Arias *et al.*, 1996).

Este patrón se ha atribuido a la desaparición de grandes extensiones de vegetación selvática y la adaptación concomitante de algunas especies de vectores competentes, antes poco representadas, a los ambientes primarios residuales, secundarios y peridomésticos. En Brasil los *Phlebotominae* involucrados como vectores de *L. (V.) braziliensis* en estos ambientes modificados han sido *Lu. intermedia* s. l. y *Lu. whitmani* en el estado de Río de Janeiro (Rangel *et al.*, 1986; 1990; de Oliveira-Neto *et al.*, 2000; Casanova, 2001; Souza *et al.*, 2001), en el estado de San Pablo (Gomez *et al.*, 1990; Gomez, 1994; Tolezano, 1994, Stolf *et al.*, 1993), y en el estado de Paraná (Teodoro & Kuhl, 1997; Luz *et al.* 2000), como también en el Paraguay (Hashiguchi *et al.*, 1992). En los diferentes focos se ha atribuido algún papel complementario en la transmisión a *Lu. migonei*, *Lu. fischeri* o *Lu. pessoai*.

En Argentina, entre los más de 60000 *Phlebotominae* determinados desde 1990, la abundancia relativa de *Lu. neivai* (*Lu. intermedia* s. l.) fue de 93.8% a 100% en cada foco de LC. Esta especie fue la más abundante en los ambientes peridomésticos y domésticos, asociados con bosque secundario o en los bosques en galería de los ríos. En estos habitats también se colectaron, en el NO *Lu. cortelezii* y *Lu. migonei*, y en el NE *Lu. whitmani*, *Lu. shannoni*, *Lu. migonei* y *Lu. quinquefer*. *Lutzomyia neivai* presentó una distribución en tiempo y espacio consistente con su incriminación como vector de *L. (V.) braziliensis*.

La disminución del peso relativo del ciclo en el ambiente primario se correspondió con una disminución de la incidencia relativa en hombres adultos, y con un riesgo de exposición semejante en ambos géneros y en grupos etarios menores. Esta tendencia se observó en la mayoría de los focos citados para Argentina y Brasil. Sin embargo, el incremento de casos no ha sido gradual en el tiempo, ni homogéneo en el espacio. La LC en Argentina se ha presentado en brotes epidémicos focales, principalmente en los años 1985-87, 1990-93 y 1997-98. Las fluctuaciones de incidencia estarían relacionadas a una serie de factores que resultan en un aumento del contacto efectivo entre el insecto vector y la población humana susceptible.

Lluvias excepcionales en el año previo pueden producir picos inusuales de abundancia de *Lu. neivai*, como se observó en Salta en 1990-1993 y se infirió para el brote epidémico de Misiones de 1998, quizás al aumentar el territorio de cría del insecto. En este sentido se debe destacar que en 1982-1983, previo a la reemergencia, se registró un fenómeno El Niño fuerte (Quinn, 1992), que durante La Niña en la zona se manifestó con lluvias abundantes e inundaciones. El desborde de los ríos, a su vez, puede concentrar vectores y reservorios en zonas altas aumentando la circulación parasitaria, con lo que aumenta la probabilidad de transmisión por contacto directo con uno de estos "puntos calientes" (Formosa, 1992-93) o por incremento de la tasa de infección de vectores cuando retrocede la inundación.

Instalada la transmisión en ambientes modificados por el hombre, y presentando el vector potencial poblaciones microfocales distribuidas en toda el área endémica, los brotes resultan del riesgo sinérgico debido a actividades humanas y componentes biológicos propios del ciclo. La exposición en los sitios con mayor densidad de vectores se presentan así en diferentes escenarios:

- 1) Trabajo en áreas de vegetación primaria, ciclo tradicional (Tartagal, 1993);
- 2) Asentamientos inmediatos en el tiempo a la deforestación, próximos al borde de deforestación (Salta 1997-98), o contiguos a vegetación primaria residual en "islas", cortinas rompe-viento o bosque en galería de ríos y arroyos (Misiones, 1997-98)
- 3) Asentamientos con peridomicilios próximos a ecotonos de transición con vegetación secundaria (efecto de borde), generalmente con cursos de agua de desborde periódico (focos en Jujuy, Catamarca, Tucumán, Santiago del Estero, Chaco, Corrientes).
- 4) Asentamientos con vegetación cerrada (banquina, matas, etc.) entre el peridomicilio y los sitios de reposo diurno de los insectos (vegetación primaria o secundaria), que permite a los mismos realizar estaciones en su vuelo de búsqueda de alimento (periurbano de Pichanal, Salta, 1990).

En estos escenarios el riesgo de transmisión aumenta con los factores que facilitan el contacto humano-vector: visita a ecotonos para actividades de recreación-supervivencia como bañarse o pescar (Carmelitas, Salta, 1998), viviendas con aberturas o sin letrina, dormir a la intemperie, criar animales en el peridomicilio o en el ecotono (Sosa Estani *et al.*, 2001; Zaida Yadón, com. pers.). El riesgo se ve potenciado a su vez cuando estos comportamientos y prácticas se realizan en los momentos de mayor actividad o abundancia de los insectos, durante la puesta del sol y el amanecer, y en los picos periódicos o excepcionales de vectores.

En el estudio longitudinal de dinámica poblacional de *Phlebotominae* en Salta (Salomón, 1997) se observó que la metapoblación de *Lu. neivai* puede generar poblaciones locales en peridomicilio. Así, en los períodos de mayor abundancia de insectos, estos pueden alcanzar las viviendas más expuestas en número suficiente y generar un brote epidémico, el umbral estará determinado entonces por su tasa de infección. Los picos de densidad de vectores pueden ser anuales periódicos o excepcionales. En relación a la dinámica anual esta es bimodal o trimodal en el NOA y más uniforme en el NEA, donde los inviernos son más templados. Sin embargo se debe tener en cuenta que hay un mayor riesgo de transmisión hacia los meses de otoño, según se infiere del aumento de la edad relativa de la población de insectos, y la cur-

va epidemiológica de los brotes. En relación a los años de picos extraordinarios ya se comentó más arriba el efecto de las lluvias sobre la abundancia de insectos y la circulación de parásitos. Actividades humanas locales pueden generar también estos picos excepcionales como deforestaciones próximas a viviendas, embalses con variación-desplazamiento del bosque en galería, rociados incorrectos con dosis subletales que movilizan poblaciones de sus sitios de reposo habituales, etc.

Hipótesis definitivas sobre causalidad de los brotes deberán contemplar también aspectos de dispersión del parásito y de dinámica de posibles reservorios, que desafortunadamente hoy para Argentina desconocemos. Como se ha mencionado, la especie de *Leishmania* circulante más común en Argentina se ha caracterizado como *L. (V.) braziliensis* (Grimaldi *et al.*, 1989; Campanini *et al.*, 1993; Torno Cafasso *et al.*, 1995; Segura *et al.*, 2000). La presentación clínica más frecuente fue de úlceras simples en miembros, principalmente inferiores (50% a 90% según foco). Aislados provenientes de Salta muestran, además de las variantes de las cepas de referencia de *L. (V.) braziliensis*, un zimodema próximo a with *L. (V.) guyanensis* and *L. (V.) panamensis* y la presencia de *L. amazonensis* (Frank *et al.*, 2000; Segura *et al.*, 2000). La mayor proporción de úlceras múltiples en algunos brotes (Tartagal 1993, Jujuy 1985-90), casos de probable leishmaniosis cutánea difusa (Taranto N., com. pers.), y los registros de compromiso visceral, requieren un relevamiento más preciso de las especies y serodemas circulantes. Sin embargo, especial cuidado se deberá tener en contemplar las posibles reacciones cruzadas o infecciones mixtas con *T. cruzi* al analizar resultados de técnicas inmunológicas (Malchiodi *et al.*, 1994; Chiaramonte *et al.*, 1996a,b).

En conclusión, y ante la tendencia previsible de futuros brotes epidémicos por fenómenos meteorológicos, cambios climáticos y actividades humanas, se han comenzado a instrumentar una serie de actividades programáticas y de investigación operativa. Se elevó y obtuvo oportunamente la creación del Programa Nacional de Leishmaniosis por "Resolución Secretaría Programas de Salud de la Nación N° 36/99"; en este documento se establece el flujograma y cascada de responsabilidades para la información, control de calidad de procedimientos y provisión de insumos. Se ha desarrollado en el CeNDIE, en cumplimiento del mandato de la resolución citada, un "Manual de Procedimientos del Programa Nacional de Leishmaniosis" para el nivel gerencial y profesional, que cuenta con el consenso de los referentes de diferentes áreas. Este manual permitirá unificar criterios diagnósticos y terapéuticos; su implementación, por otra parte, coordinada con los profesionales locales, y los responsables de vigilancia epidemiológica a nivel provincial y nacional favorecerá la notificación adecuada de casos. Se han desarrollado y se encuentran en diferente estado de avance: 1) un programa de vigilancia entomológica en sitios críticos, 2)

proyectos de investigación para la elaboración de mapas de riesgo mediante imágenes obtenidas por sensores remotos, 3) intervenciones experimentales mediante barreras dinámicas o estáticas en situaciones de alto riesgo (Salomón 1999 b,d). De esta manera, con el avance simultáneo de una vigilancia efectiva, un diagnóstico correcto, un registro confiable, y del conocimiento sobre el parásito y la dinámica de vectores y reservorios, se espera contar en el futuro con modelos predictivos de brotes epidémicos de leishmaniosis, así como recomendaciones y procedimientos para intervenciones preventivas o de emergencia, transferibles a la comunidad y a los responsables operativos de la prevención y el control en sus diferentes niveles.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ARIAS, J., F. BELTRÁN, PH. DESJEUX & B. WALTON. 1996. Epidemiología y control de la leishmaniasis en las Américas, por país o territorio. *Cuaderno Técnico OPS N° 44*, OPS, Washington, USA.
- BALDERRAMA, M., A. TAPIA, & N. TARANTO. 1998. Leishmaniosis tegumentaria americana, leishmaniosis mucocutánea, intradermoreacción. *2º Congr. Arg. Zoonosis*: 223.
- BASUALDO, M., D. MURACCIOLE & C. RODRÍGUEZ. 2000. Leishmaniosis y la información. *Medicina (Buenos Aires)* 60 (supl III): 65.
- BEJARANO, J.F.R. & J.P. DURET. 1950. Contribución al conocimiento de los flebótomos Argentinos (*Diptera, Psychodidae*). *Rev. Sanid. Milit. Argentina* 49: 327-336.
- BERNASCONI, V.E. 1930. Consideraciones sobre el censo de leishmaniosis. *Rev. Soc. Patol. Reg. Norte* 5: 590-602.
- BIAGINI, R. E., R. S. de QUEIRO, H. SARMIENTO VILLA, R. M. RIVERO, R. COSENTINI & M. M. BIAGINI. 1999. Leishmaniasis americana en la infancia. *Arch. Argent. Dermat.* 49: 73-79.
- BIAGINI, R., M. RIVERO, A. FELMING, R. FARJAT & A. M. ABREBANEL. 1977. *Semana Med.* 1977 151: 363-369.
- BORDA, E.C., M.J.F. REA, J.R. ROSA, L.A. MOSQUEDA & C.M. GENÉ. 1998a. Investigaciones sobre Leishmaniosis en la provincia de Corrientes. En: Seijo, A.C., O.P. Larghi, M.O. Espinosa, M. Rivas, M. Sabattini (eds.), *Zoonosis y Enfermedades Emergentes*. Asoc. Arg. Zoonosis, Buenos Aires. pp. 193-198.
- BORDA, E.C., M.J.F. REA, J.R. ROSA & L.A. MOSQUEDA. 1998b. Foco de leishmaniasis cutánea y mucocutánea en Bella Vista, Provincia de Corrientes, Argentina. *XVI Reun. Cient. Anual. Soc. Arg. Protozool.*: c12.
- BUSTAMANTE, M. 1948. Epidemiología de la leishmaniosis en América. *Bol. Of. San Pan.* 27: 611-618.
- CABRERA, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Bol. Soc. Arg. Botánica*. 14: 1-50.
- CAMPANINI, A.R., A. SINAGRA, N. SARAVIA, J. ARÉVALO, C. LUNA, S. SOSA ESTANI, D. SALOMÓN & E.L. SEGURA. 1993. Caracterización *in vitro* de aislados de *Leishmania* de pacientes de Salta. *Medicina (Buenos Aires)* 53 (Supl.1): 81.
- CAMPBELL-LENDRUM, D.H., S.P. BRANDAO-FILHO, M.C. PINTO, A. VEXENAT & C.R. DAVIES. 2000. Domesticity of *Lutzomyia whitmani* (Diptera: Psychodidae) popula-

- tions: field experiments indicate behavioural differences. *Bull. Entomol. Res.* 90: 41-48.
- CANESE, A. 2000. Leishmaniosis visceral canina en el área metropolitana de la "Gran Asunción". *Medicina (Buenos Aires)* 60 (supl III): 65.
- CANINI, L., N. MELLANO, M. SUPAGA & N. TARANTO. 1998. Leishmaniosis tegumentaria americana: Descripción de un brote epidémico en un hogar de niños, Orán, Salta. *2º Congr. Arg. Zoonosis*: 224.
- CASANOVA, C. 2001. A soil emergence trap for collections of phlebotomine sand flies. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 96: 273-275.
- CASTRO, M. 1959. Diptera: Psychodidae-Flebotominae. En: Bejarano, J.R.F., E. del Ponte, R.N Orfila. *Primeras Jornadas Entoepidemiológicas Argentinas*. La Prensa Médica, Buenos Aires. pp. 545-546.
- CEDILLOS, R.A. & B.C. WALTON. 1988. Leishmaniasis: Special situations in other Areas of the Americas. En: Research on Control Strategies for the Leishmaniasis. *IDRC CDDI CIID, Report 184e*: 156-161.
- CUBA, C.A., C.O. TORNO, O. LEDESMA, E. VISCARELLI, S. GARCIA, M.I. PRATT, R. COSTAMAGNA, R. BARBERI & D.A. EVANS. 1996. Humans cutaneous leishmaniasis caused by *Leishmania (Viannia) braziliensis* in Santiago del Estero, Argentina: identification of parasites by monoclonal antibodies and isoenzymes. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo* 38: 17-22.
- CHIARAMONTE M.G., N.W. ZWIRNER, S.L. CAROPRESI, V. HEREDIA, N.J. TARANTO & E.L. MALCHIODI. 1996a. Estudio de casos de leishmaniasis en la provincia de Salta. Evidencias de infección mixta por *Trypanosoma cruzi* y *Leishmania* spp. *Medicina (Buenos Aires)* 56: 259-268.
- CHIARAMONTE M.G., N.W. ZWIRNER, S.L. CAROPRESI., N.J. TARANTO & E.L. MALCHIODI. 1996b. *Trypanosoma cruzi* and *Leishmania* spp. Human mixed infection. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*: 271-273.
- DEDET, J.P. 1999. Les Leishmanioses. Dedet J.P. (ed), Ellipses, Paris, 245 pp.
- DEL PONTE, E. 1960. Distribución y conocimiento actual de la leishmaniosis en la Argentina. *Primer Congreso Sudamericano de Zoología T1*: 211-241.
- DESJEUX, P. 1999. Aspects de santé publique et lutte. En: Dedet, J.P. (ed.), Les Leishmanioses, Ellipses, pp. 227-236.
- DESJEUX, P., J. ALVAR, L. GRADONI, M. GRAMICCIA, F.J. MEDRANO, M. DENIAU, M. PORTUS, F. LAGUNA, F. FA-RAULT-GAMBARELLI, C. MONTALBAN, P. MARTY, E. ROSENTHAL, T. GEMETCHU, R. RUSSO, J.P. DEDET, S. MATHERON & F. ANTUNES. 1996. Epidemiological analysis of 692 retrospective cases of Leishmania/HIV co-infection. Division of control of tropical diseases (CTD). WHO/LEISH/96.39, World Health Organization, Geneva.
- DOMINGUEZ, J., M. ZAIDENBERG & J. POETRAFACCIA. 1998. Incidencia de leishmaniasis cutánea americana (LCA) en la provincia de Salta 1990-1997. *2º Congr. Arg. Zoonosis*: 215.
- DURET, J. P. 1952. Notas sobre flebotomos argentinos. *Rev. de Sanidad Militar Argentina* 51: 534-536.
- FOLLADOR, I., C. ARAUJO, M.A. CARDOSO, J. TAVARES-NETO, A. BARRAL, J.C. MIRANDA, A. BITTENCOURT, E.M. CARVALHO. 1999. Surto de leishmaniose tegumentar americana em Canoa, Santo Amaro, Bahia, Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 32: 497-503.
- FRANK, F.M., M.M. FERNÁNDEZ, C.E. CAFFARO, P. CA-
JAL, V. SOCCOL, N. TARANTO & E.L. MALCHIODI. 2000. Caracterización de la infección por *Leishmania* spp. en el Chaco salteño: respuesta humoral, infección doble con *T. cruzi* y especies de *Leishmania* involucradas. *Medicina (Buenos Aires)* (Supl.III): 86-87.
- GOMES, A. C. 1994. Sand fly vectorial ecology in the State of São Paulo. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 89: 457-460.
- GOMES, A.C., S.G. COUTINHO, G.V. PAIM, S.M.O. OLIVEIRA, E.A.B. GALATI, M.P. NUNES, A.N. CAPINZAIKI, Y.I. YAMAMOTO & P. ROTTER. 1990. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar Americana. 8. Avaliação da atividade enzoótica de *Leishmania (Viannia) braziliensis*, em ambiente florestal e peridomiciliar, região do Vale do Ribeira, Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo* 32: 105-115.
- GRIMALDI, G., R.B. TESH & D MCMAHON-PRATT D. 1989. A review of the geographic distribution and epidemiology of leishmaniasis in the New World. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 41: 687-725.
- GRISARD, E.C., M. STEINDEL, J.J. SHAW, E.A. ISHIKAWA, C.J. CARVALHOP-PINTO, H.K. TOMA, J.H. LIMA, J.A. ROMANHA & D.A. CAMPBELL. 2000. Characterization of *Leishmania* sp. strains isolated from human cutaneous leishmaniasis in Santa Catarina State. *Acta Trop.* 74: 89-93.
- HASHIGUCHI, Y., T. CHILLER, A. INCHAUSTI, A. DE ARIAS, M. KAWABATA & J.B. ALEXANDER. 1992. Phlebotomine sandfly species in Paraguay and their infection with *Leishmania*. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 86: 175-180.
- LAINSON, R. 1989. Demographic changes and their influence on the epidemiology of the american leishmaniasis: En: SERVICE, M.W. (ed.), *Demography and Vector-Borne Diseases*, Boca Raton, CRC Press, pp.85-106.
- LUZ, E., N. MEMBRIVE, E.A. CASTRO, J. DEREURE, F. PRATLONG, J.A. DEDET, A. PANDEY & V. THOMAZ-SOCCOL. 2000. *Lutzomyia whitmani* (Diptera: Psychodidae) as vector of *Leishmania (V.) braziliensis* in Parana state, southern Brazil. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 94:623-631.
- MALCHIODI, E.L., M.G. CHIARAMONTE, N.J. TARANTO, N. W. ZWIRNER & R.A. MARGNI. 1994. Cross-reactivity studies and differential serodiagnosis of human infections caused by *Trypanosoma cruzi* and *Leishmania* spp; use of immunoblotting and ELISA with a purified antigen (Ag163B6). *Clin. Exp. Immunol.* 97: 417-423.
- MARCO, J. D., A.M. PADILLA, P. DIOSQUE, M.M. FERNÁNDEZ, E.L. MALCHIODI & M.A. BASOMBRI. 2001. Force of infection and evolution of lesions of canine tegumentary leishmaniasis in northwestern Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 96: 649-652.
- MARCOLONGO, R., E.J. BELLEGARDE, A.R. DE ROODT & A.B. RUZIC. 1993. Investigación. Dpto. Saneamiento Ambiental, Municipalidad de Concepción. Epidemiológica de Leishmaniasis en el Municipio de Concepción, Pcia. de Tucumán. Documento Técnico s/n. 36pp.
- MARCONDES, C.B. 1996. Redescription of *Lutzomyia (Nyssomyia) intermedia* (Lutz & Neiva, 1912), and resurrection of *L. neivai* (Pinto, 1926) (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 97: 457-462.
- MARCONDES C.B., F. LE PONT & A.L. LOZOVEI. 1998a. *Lutzomyia neivai* (Pinto, 1926) in Bolivia (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 93: 203-204.
- MARCONDES, C.B., A.L. LOZOVEI & E.A. GALATI. 1998b. Variações regionais e interespecíficas adicionais na mor-

- fología de insectos do complexo *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Rev. Saude Publica* 32: 519-525.
- MARCONDES, C.B., A.L. LOZOVEI & J.H. VILELA. 1998c. Distribuição geográfica de flebotomíneos do complexo *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera, Psychodidae). *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 31: 51-58.
- MARCONDES, C.B., A.L. LOZOVEI, A. FALQUETO, R.P. BRAZIL, E. GALATI, AGUIAR & N. SOUZA. 1999. Influence of altitude, latitude and season of collection (Bergmann's rule) on the dimensions of *Lutzomyia intermedia* (Lutz and Neiva, 1912) (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 94: 693-700.
- MARCONDES, C.B. & P.S. BORGES. 2000. Distinction of males of *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) species complex by ratios between dimensions and by artificial neural network (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 95: 685-688.
- MIRANDA, O., M. GALVAN, S. BALBACHAN, D. MERINO, O.Z. GORODNER, J. ZALAZAR, S. OBREGÓN, S. MORO. 1998. La leishmaniasis su impacto social. 2º *Congr. Arg. Zoonosis*: 218.
- MOTT, K.E., P. DESJEUX, A. MONCAYO, P. RANQUE & P. RAADT. 1990. Parasitic diseases and urban development. *Bull. WHO*, 68: 691-698.
- OLIVEIRA-NETO, M.P., C. PIRMEZ, E. RANGEL, A. SCHUBACH & G. GRIMALDI JR. 1988. An Outbreak of American cutaneous Leishmaniasis (*Leishmania braziliensis braziliensis*) in a periurban area of Rio de Janeiro city, Brazil: clinical and epidemiological studies. *Mem. Inst. O. Cruz* 83: 427-435.
- PEREIRA, I.R. & A. HOCH. 1990. *Lutzomyia intermedia* as a suspected vector of *Leishmania Viannia braziliensis* in Bahia State, Brazil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 23: 235.
- PROFETA DA LUZ, Z.M., D. NACIF PIMENTA, A.L.L. VIANNA CABRAL, V.O. PIRES FIÚZA & A. RABELLO. 2001. A urbanização das leishmanioses e a baixa resolutividade diagnóstica em municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 34: 249-254.
- QUINN, W. H. 1992. Historical records in ENSO reconstructions. En: El Niño: Historical and Paleoclimatic Aspects of the Southern Oscillation. Diaz H. F., V. Markgraf eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK: 122-123.
- QUINTANA, H. & J.B. ETCHEVERRY, 1917. Leishmaniosis Americana en la Provincia de Jujuy. *Cong. Nac. Medicina (Buenos Aires)* 1(2): 847-860.
- RANGEL, E.F., N.A. SOUZA, E.D. WERMELINGER & A.F. BARBOSA. 1984. Infecção natural de *Lutzomyia intermedia* Lutz & Neiva, 1912, em área endêmica de leishmaniose tegumentar no estado de Rio de Janeiro. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*. 79: 395-396.
- RANGEL, E.F., A.C.R. AZEVEDO, C.A. ANDRADE, N.A. SOUZA & E.D. WERMELINGER. 1990. Studies on sandfly fauna (Diptera:Psychodidae) in a focus of cutaneous leishmaniasis in Mesquita, Rio de Janeiro State, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 85: 39-45.
- REA, M.J.F., C.E. BORDA & J.R. ROSA. 2001. The cutaneous and mucocutaneous leishmaniasis in the Argentina northeast. WorldLeish II, Abstract book, p. 76.
- RIBEIRO SAMPAIO, R.N. & C. D. RIBEIRO DE PAULA. 1999. Leishmaniose tegumentar americana no Distrito Federal. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 32: 523-528.
- RIPOLL, C. 1999. Area Epidemiología, Ministerio de Bienestar Social, Provincia de Jujuy. Nota N° 109/1999. 4pp.
- RIPOLL, C., C. REMONDEGUI, F. ROMANO & E. RIVETTI. 1987. Brote de leishmaniasis tegumentaria en la provincia de Jujuy. En: *II Congreso Argentino de Protozoología*: 51.
- RIPOLL, C., C. REMONDEGUI, F. ROMANO & E. RIVETTI. 1990. Leishmaniasis, situación actual en la provincia de Jujuy-Argentina. En: *III Congreso Argentino de Protozoología*: 41.
- RIVERO, R.M., T.E. MARTÍNEZ & R.E. BIAGINI. 1983. Leishmaniasis americana en zonas de desmontes en la provincia de Salta. *Arch. Argent. Dermatol.* 33: 77-85.
- ROMAÑA, C. & J. W. ABALOS. 1949. Distribución de flebotomos en la Argentina. *An. Inst. Med. Reg.* 2: 293-302.
- ROSA, J. R., M.J.F. REA & C.E. BORDA. 2001. Sand flies fauna in the city of Corrientes, Argentina. WorldLeish II, Abstract book, p. 123.
- SALOMÓN, O.D. 1994. Presencia de *Lutzomyia punctigeniculata* (Diptera: Psychodidae) en la República Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 53: 33-34.
- SALOMÓN, O.D. 1997. Phlebotomine sandflies at a Leishmaniasis focus in Argentina. *Ms. Thesis. Public Health. Yale University*. pp.167.
- SALOMÓN, O.D. 1998. Vectores de Leishmaniasis. En: Seijo, A.C., O.P. Larghi, M.O. Espinosa, M. Rivas, M. Sabatini (eds.), *Zoonosis y Enfermedades Emergentes*. Asoc Arg Zoonosis, Buenos Aires. pp. 264-267.
- SALOMÓN, O. D. 1999a. Control vectorial de leishmaniosis en la región neotropical. *Rev. Soc. Entomol. Arg.* 58: 269-275.
- SALOMÓN, O. D. 1999b. Leishmaniosis: estrategias de control de bajo impacto ambiental. *Rev. Arg. Medicina* 1: 346-354.
- SALOMÓN, O.D., B.L. TRAVI, & E.L. SEGURA. 1995. Note on sandflies associated with a tegumentary leishmaniasis focus in Salta, Argentina, 1988. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo* 37: 91-92.
- SALOMÓN, O.D., M. BOGADO DE PASCUAL, M.L. MOLINARI & V. VERRI. 2001a. Study of a cutaneous leishmaniasis outbreak in General Vedia, Province of Chaco, 1996. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 43: 99-104.
- SALOMÓN, O.D., G. ROSSI, S. SOSA ESTANI, G. SPINELLI. 2001b. Presencia de *Lutzomyia longipalpis* y situación de la leishmaniosis visceral en Argentina. *Medicina (Buenos Aires)* 61: 174-178.
- SALOMON, O.D., G.C. ROSSI, G.R. SPINELLI. 2001c. Ecological aspects of phlebotomine (Diptera, Psychodidae) in an endemic area of tegumentary leishmaniasis in the northeastern Argentina, 1993-1998. *Mem. Inst. O. Cruz* (en prensa)
- SALOMON, O.D., S. SOSA ESTANI, L. CANINI & CORDOBA LANÚS E. 2001d. Leishmaniosis tegumentaria en un área con niveles epidémicos de transmisión, Salta, Argentina, 1998. *Medicina (Buenos Aires)* 61: 284-290.
- SALOMÓN, O,D, S. SOSA ESTANI, A. S. MONZANI & C. STUDER. 2001e. Brote epidémico de leishmaniosis tegumentaria en Puerto Esperanza, provincia de Misiones, 1998. *Medicina (Buenos Aires)* 61: 385-390.
- SALOMÓN, O.D, M. ZAIDENBERG, R. BURGOS, V.I. HEREDIA & S.L. CAROPRESI. 2001f. American Cutaneous Leishmaniasis outbreak, Tartagal city, province of Salta, Argentina, 1993 *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo* 43: 105-108.
- SAMUDIO, M., A. SCHININI, A. INCHAUSTTI, M.F. CÁLCENA, A. AVALOS & A. ROJAS DE ARIAS. 1997. Leishmaniasis Visceral Urbanizada en Asunción y Ciudades Vecinas. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 30 (Supl. 1): 179.
- SEGURA, E.L., N. JUAN, A.L. PIQUIN, C.A. CUBA CUBA, L.

- ABRAMO ORREGO, D. MCMAHON-PRATT, E.E. MON-TAMAT, H. MOMEN & G. GRIMALDI JR. 2000. Molecular and biologic characterization of *Leishmania* parasites implicated in an epidemic outbreak in northwestern Argentina. *Parasitol. Res.* 86: 504-508.
- SOSA ESTANI, S. 1993. Diagnóstico de Situación sobre Leishmaniasis en Las Lomitas, Formosa. Informe presentado a Ministerio de Salud de la Provincia de Formosa y Dor. Epidemiología, Ministerio de Salud de la Nación. 16pp.
- SOSA ESTANI, S. 1998. Prevalencia de infección y factores de riesgo de la transmisión de leishmaniasis en Salta, República Argentina. *Ph.D. Thesis. Medicine. Buenos Aires University.* pp.120.
- SOSA ESTANI, S. 1999. Informe Leishmaniosis Catamarca 1999. Documento CeNDIE. 3pp.
- SOSA ESTANI, S., O.D. SALOMÓN, A. GÓMEZ & E.L. SEGURA. 1993. Prevalencia de leishmaniasis en Salta, Argentina. *Rev. Medicina(Buenos Aires)* 53 (Supl.1): 78.
- SOSA ESTANI, S., A. GÓMEZ, O.D. SALOMÓN & E.L. SEGURA. 1994. Leishmaniasis en Argentina. Factores de riesgo. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 27(Supl.1): 243.
- SOSA ESTANI, S., A. CAMPANINI, A. SINAGRA, C. LUNA, M. PERALTA, V. COUTADA, L. MEDINA, A. RIARTE, O.D. SALOMÓN, A. GÓMEZ & E.L. SEGURA. 1998. Características clínicas y diagnóstico de la Leishmaniasis mucocutánea en pacientes de un área endémica de Salta. *Medicina (Buenos Aires)* 58: 685-691.
- SOSA ESTANI, S., E.L. SEGURA, O.D. SALOMÓN, A. GÓMEZ, M. PERALTA & V. COUTADA. 2000. Tegumentary leishmaniasis in Northern Argentina: distribution of infection and disease, in three municipalities of Salta, 1990-1992. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 33: 573-582.
- SOSA ESTANI, S., E.L. SEGURA, A. GÓMEZ, O.D. SALOMÓN, M. PERALTA, V. COUTADA, L. MEDINA RUIZ. 2001. Leishmaniose cutânea no Norte da Argentina. Factores de risco identificados num estudo caso-coorte em 3 municipios de Salta. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* (en prensa).
- SOUZA, N.A., C.A. ANDRADE-COELHO, M.L. VILELA & E.F. RANGEL. 2001. The Phlebotominae sand fly (Diptera: Psychodidae) fauna of two Atlantic Rain Forest Reserves in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 96: 319-324.
- SPINELLI, G.R., G.C. ROSSI, E.A. RODRÍGUEZ. 1999. Further notes on *Phlebotominae* from Argentina (Diptera: Psychodidae). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 58: 197-200.
- STOLF, H.O., S. ALENCAR MARQUES, M.E.A. MARQUES, E.L.A. YOSHIDA & N.L. DILLON. 1993. Surto de leishmaniose tegumentar Americana em Itaporanga, São Paulo (Brasil). *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo* 35: 437-442.
- TEODORO, U. & J.B. KUHL. 1997. Interação flebotomíneos, animais domésticos e dominância de *Lutzomyia (Nyssomyia) intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) em área com alto grau de antropia, no Sul do Brasil. *Rev. Saude Publica* 31: 512-516.
- TOLEZANO, J.E. 1994. Ecoepidemiological aspects of American cutaneous leishmaniasis in the State of São Paulo, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 89: 427-434.
- TORNO CAFFASO, O., E. VISCIARELLI, M.I. PRAT, S. GARCÍA, G. BARBIERI, L. SUAREZ & O. LEDESMA. Leishmaniasis tegumentaria americana en la provincia de Santiago del Estero, Argentina. *Rev. As. Med. Bahía Blanca* 1: 20-27.
- VILLAFañE, R., E.E. RICHTER & L. SOAVE DE RICHTER. 1988. Análisis crítico de la epidemia de leishmaniasis, años: 1985/87. *Ministerio de Salud Pública, Dirección General de Epidemiología.* Documento s/n.
- VILLALONGA, J.F. 1963. Leishmaniosis Tegumentaria Americana: clínica y tratamiento. *Rev. Fac. Med. Tucumán* 6: 197-208.
- WALSH, J.F., D.H. MOLYNEUX & M.H. BIRLEY. 1993. Deforestation: effects on vector-borne disease. *Parasitology*, 106 suppl: S55-75.
- WHO.1990. Control of the Leishmaniasis. WHO ed., Technical Report Series N° 793, Geneva, Switzerland.
- YADON, Z. E. 1997. Informe sobre actividades realizadas en la provincia de Tucumán. Brote epidémico de Leishmaniasis. INM Dr. Carlos G. Malbrán. Documento s/n: 10pp.
- YADON, Z.E., M.A.QUIGLEY, C.R. DAVIES, L.C. RODRIGUES & E.L. SEGURA. 2001. Assesment of Leishmaniasis notification system in Santiago del Estero, Argentina, 1990-1993. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 65: 27-30.
- YOUNG, D.G. & J.R. ARIAS. 1992. Flebotomos: vectores de Leishmaniasis en las Américas. OPS, Cuaderno Técnico 33.
- YOUNG, D.G. & M.A. DUNCAN. 1994. Guide to the Identification and Geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera:Psychodidae). *Mem. Amer. Entomol. Inst.* 54: 1-881.

Leishmania - Phlebotominae: estrategias de la vida parasitaria

RESUMEN

Se presenta una revisión de la literatura sobre la relación huésped-parásito de las *Leishmania* y su *Phlebotominae* vector. La evidencia experimental sobre las estrategias parasitarias para "entrar", "permanecer y crecer" y "salir" del insecto vector se analizan en el marco de la restricción especie específica de la asociación, y su relación con el éxito de la transmisión a un huésped vertebrado (infectividad). Se discute el significado biológico de estos hallazgos.

Palabras clave: *Phlebotominae*, *Leishmania*, huésped-parásito.

ABSTRACT

Leishmania - Phlebotominae: strategies of parasitary life. The literature of the *Leishmania - Phlebotominae* host parasite relationship is reviewed. The experimental evidence about the parasite strategies to "get in", "stay and grow" and "get out" the insect are analyzed in the frame of the species specific restrictive association with the vector, and the success transmission to the vertebrate host (infectivity). The biologic meaning of the results is discussed.

Key words: *Phlebotominae*, *Leishmania*, host-parasite.

INTRODUCCIÓN

Los protozoos del género *Leishmania* (*Trypanosomatidae: Kinetoplastida*) son los agentes etiológicos de un conjunto de enfermedades parasitarias conocidas colectivamente como leishmaniosis. En humanos la infección sintomática produce un espectro de manifestaciones clínicas desde úlceras cutáneas de resolución espontánea hasta manifestaciones viscerales y mucocutáneas, que pueden provocar la muerte. En los mamíferos, las diversas especies de *Leishmania* son parásitos intracelulares del sistema reticulo-endotelial, en los vectores *Phlebotominae* (*Psychodidae: Diptera*) viven extracelularmente en la luz del tubo digestivo. Las estrategias de supervivencia parasitaria dentro de los fagocitos mononucleares han sido y son tema de investigación intensiva (Dedet, 1999), sin embargo la relación de cada especie de *Leishmania* con su vector no es menos intrigante y evolutivamente más antigua. Así, la filogenia de estos tripanosomatídeos estaría reflejada por sus patrones espaciales de desarrollo en relación a la válvula pilórica del insecto: subgénero *Leishmania* - suprapylaria, subgénero *Viannia* - peripylaria y género *Sauroleishmania* - postpylaria (Lainson & Shaw, 1979).

El ciclo de las *Leishmania* en sus vectores presenta diferentes etapas críticas: 1) "Entrar": profundidad estiletes del *Phlebotominae* y densidad de macrófagos infectados. 2) "Permanecer y crecer": a) cambio de medio, b) digestión enzimática, c) matriz peritrófica, d) flujo digestivo - fijación, e) explotación

SALOMÓN, OSCAR DANIEL*

* CeNDIE, Av. Paseo Colón 568,
1063 Buenos Aires, Argentina.
Fax 54 11 4 3312536.

E-mail: danielsalomon@hotmail.com

de nutrientes. 3) "Salir": a) liberarse de fijación, b) migración anterior, c) pre-adaptación a nuevo huésped, d) nadar contra corriente cuando el insecto succiona sangre.

La modulación de estos procesos complejos requiere de una comunicación señal-receptor entre el vector y el parásito en el estadio de desarrollo apropiado. Por otra parte, en general la asociación *Leishmania - Phlebotominae* es especie específica (competencia vectorial restrictiva), o especie preferencial (capacidad vectorial relativa entre especies simpátricas). Ambos fenómenos, supervivencia y especificidad, estarían íntimamente relacionados entre sí y con una familia de moléculas, los lipofosfoglicanos (LPGs).

Componentes principales de la superficie del promastigote de *Leishmania*, los LPGs son glicoconjugados polimórficos de dominios múltiples. Estructuralmente están formados por un polímero de disacáridos (galactosa-manosa) unidos por fosfodiésteres, un núcleo hexa/hepta sacárido y un anclaje a membrana liso-1-alkilfosfatidilinositol. El residuo galactosa en posición 3 puede estar sustituido en diferentes especies, cepas o estadios de desarrollo por una variedad de cadenas laterales de sacáridos, ocurriendo polimorfismo adicional en el número de manosas.

Desde mediados de la década de 1990 se ha publicado un importante cuerpo de evidencia experimental sobre la relación *Leishmania-Phlebotominae*. Ante cada nuevo aporte es necesario determinar si se pretendió explicar un mecanismo biológico, o se propone un modelo reduccionista en la búsqueda de nuevas estrategias terapéuticas. Cuando la diferencia entre ambas aproximaciones conceptuales es ambigua se cometen usualmente dos errores: 1) considerar que la relación especie-específica de vector y parásito es un objetivo biológico en sí mismo, 2) suponer que el éxito de la supervivencia de la *Leishmania* en el *Phlebotominae* se debe a una única clave.

ESTRATEGIAS DE SUPERVIVENCIA

ENTRAR

Las piezas bucales de los *Phlebotominae* son relativamente cortas (< 0.5 mm) y sólo alcanzan las capas superficiales de la piel (alimentación telmofágica). Aunque el animal infectado podría ser más atractivo para los vectores que el no infectado (O'Shea *et al.*, 2001), es evidente que sólo ciertas combinaciones vertebrado-insecto pueden ser explotadas por el parásito para resolver el salto entre los dos huéspedes. Así, animales con una tasa relativamente alta de infección, que han sido involucrados como reservorios, como los cerdos con *L. braziliensis* en Venezuela o zorros con *L. infantum* en Brasil (Courtenay *et al.*, 2001), resultaron incapaces de transmitir el parásito al vector mediante xenodiagnóstico. Estos "callejones sin salida" para el parásito pueden deberse a ba-

rreras físicas (largo estilete-profundidad células infectadas), comportamentales (preferencia alimentaria, sitio de picadura) o ecológicas (tiempo/ambiente). El parásito debe ser capaz también de sobrevivir al trauma mecánico de la succión, y a las señales físico-químicas del nuevo medio (temperatura- *heat shock proteine* 90, potencial REDOX, pH, osmolaridad, presión parcial de oxígeno, etc.) (Antoine *et al.* 1999; Wiesgigl & Clos, 2001).

PERMANECER Y CRECER

a) Enzimas e inhibidores: el vector competente logra desencadenar en la superficie del parásito modificaciones/secreciones que le permiten a la *Leishmania* resistir a los anticuerpos, complemento u inhibidores ingeridos con la sangre, por ello en un vector incompetente se incrementa la supervivencia del parásito disminuyendo la proporción de suero en la ingesta. La actividad proteolítica en el digestivo del flebotomo modula a su vez la susceptibilidad vectorial (Schlein & Jacobson, 1998), *L. major* inhibe la actividad de proteasa alcalina, tripsina y aminopeptidasa las primeras 30 horas post-infección en su vector natural *Phlebotomus papatasi*, pero no en *Ph. langeroni* (Dillon & Lane, 1993). Este bloqueo temporal le permitiría al parásito escapar de la matriz peritrófica, aunque esta lo protegería a su vez del ataque enzimático en las primeras etapas de la infección (Pimenta *et al.*, 1997). El desarrollo y supervivencia de la *Leishmania* en una especie de *Phlebotominae* también pueden estar condicionado por la preferencia del insecto por determinadas fuentes vegetales de azúcares (lectinas, galactosaminas inhibidores de lectinas) (Volf *et al.*, 1998; Schlein *et al.*, 2001) o de huéspedes (Daba *et al.*, 1997).

b) Matriz peritrófica (MP): La MP, una matriz de quitina sobre una membrana multilaminar glucoproteica que engloba el alimento, es secretada por todo el mesenterón del *Phlebotominae* (Tipo I). De esta manera resulta en una barrera que confina y evita la migración del parásito fuera de su compartimentalización. En *Lu. spinicrassa* la MP comienza a degradarse al día y medio de la ingesta, pero ya a las 6 horas el extremo posterior está abierto permitiendo el "escape" de *L. braziliensis* (Walters *et al.*, 1995). Se han observado *in vivo* alteraciones estructurales y lisis de la MP causadas por *Leishmania*; dos quitinasas, endogluconasas y celobiohidrolasas son secretadas por promastigotes en cultivo, con un pH óptimo de 4.5 a 5.5. (Schlein *et al.*, 1991; Jacobson & Schlein, 1997). Sin embargo estas enzimas serían inhibidas por la hemoglobina en la concentración de la ingesta reciente (Schlein *et al.*, 1992).

c) Fijación: Una vez liberados de la MP los promastigotes se fijan al epitelio entérico del insecto interdi- gitando sus flagelos entre las microvellosidades. Las

especies de *Leishmania* que no son capaces de anclarse a la pared son lavadas por el flujo digestivo luego de la ingesta sanguínea y defecadas como promastigotes luego de una alimentación de agua azucarada (Rojas *et al.*, 1995). Anticuerpos monoclonales contra las proteínas flagelares reducen la adhesión del parásito en un 60% (Warburg *et al.*, 1989), aunque este resultado puede ser causado por interferencias estéricas. La capacidad de los promastigotes procíclicos (fase logarítmica) de fijarse al mesenterón del vector competente está asociada a la maduración y la variante estructural específica de su LPG (Pimenta *et al.*, 1994). Así, serían los residuos terminales expuestos, b-galactopiranosos, de *L. major* los que determinan su asociación restrictiva con *Ph. papatasi*, mientras el ligando entérico de este vector no es reconocido por los LPGs de otras especies. Cepas atenuadas de *L. major* (O119 y KIRK) con formas atípicas de LPGs no son capaces de mantener la infección en el vector, al tiempo que cepas virulentas (Neal y L137) con LPGs típicas se mantienen ancladas a la pared intestinal y muestran un crecimiento mayor (Pimenta *et al.*, 1994). Por otra parte un vector permisivo como *Ph. argentipes* reconoce y fija las LPGs de *L. amazonensis*, *L. donovani* y *L. tropica*. (McConville *et al.*, 1995) y se han descrito infecciones naturales de *L. braziliensis* y *L. mexicana* en un mismo ejemplar de *Lu. ovallesi* (Barrios *et al.*, 1994). El ligando del epitelio entérico del insecto sería un polipéptido específico o una lectina, sexo-dependiente e inducible por la ingesta sanguínea (Pimenta *et al.*, 1992; Dillon & Lane, 1999). La actividad de hemaglutinación, inhibida por galactosamina, no sólo difiere entre especies de *Phlebotominae*, sino intraespecíficamente según el origen geográfico (Volf *et al.*, 1994), reforzando la hipótesis sobre especificidad parásito-vector mediada por LPG.

SALIR

a) Liberación-metaciclo-génesis: En la metaciclo-génesis (fase estacionaria) los LPGs de *L. major* tienen dos a tres veces más unidades (la cubierta dobla su espesor) y la galactosa terminal es negativamente regulada (down regulation) a favor de unidades repetidas que expresan arabinosa (Saraiva *et al.*, 1995, Sacks *et al.*, 1995, McConville *et al.*, 1995; Butcher *et al.*, 1996). Si la fijación está relacionada con los residuos expuestos, lógicamente el enmascaramiento del epítipo de reconocimiento durante la maduración contribuye a la liberación del parásito de su anclaje intestinal (Pimenta *et al.*, 1992). La proporción de LPG-Arab/LPGs en los promastigotes mesentéricos a los 5 días de la infección del vector es muy pequeña, a los 10-15 días alcanza el 60%, llegando al 100% en los parásitos infectivos del mamífero, unidos por hemidesmosomas a la válvula estomodeal (Pimenta *et al.*, 1992; Saraiva *et al.*, 1995). En la metaciclo-génesis de *L. donovani* también se observó la

duplicación de los monómeros de LPG, disminuyendo la exposición de Gal terminales y la afinidad a lectinas, pero debido a un ocultamiento estérico antes que a una regulación negativa-substitución (Sacks *et al.*, 1995).

b) Transmisión: La *Leishmania* debe alcanzar al futuro huésped cruzando el canal alimentario en dirección opuesta a la sangre. Sin embargo una dieta sanguínea exclusiva reduce la eficacia de este proceso mientras una dieta de azúcares lo optimiza. En insectos con infecciones maduras, alimentados con carbohidratos, se observó la degeneración de la cutícula de la válvula cardíaca (faringe/cibaro- mesenterón), la discontinuidad de las células epiteliales subyacentes y la pérdida de fibrillas musculares del esfínter. El daño inicial se amplifica entonces por la acción de enzimas digestivas del insecto sobre sus propias células, naturalmente protegidas por la cubierta quitinosa. Así, la fuerza de las bombas aspiradoras del vector disminuyen y se generan turbulencias del flujo durante la succión, facilitando al parásito la migración contracorriente, a la vez que al provocar picaduras múltiples y regurgitación aumenta también la eficiencia de transmisión (Schlein *et al.*, 1992).

c) Infección: En un trabajo ya clásico de Titus y Barreiro (1988) se demostró que inóculos infectivos de *Leishmania* requerían menos promastigotes y generaban lesiones mayores si se contenían homogenato de glándulas salivales de *Phlebotominae*. Este fenómeno puede estar relacionado con algunas de las actividades de la saliva que el insecto utiliza para ayudar al proceso de ingestión, como el factor antiplaquetario, la apirasa, o el "maxadilán", un poderoso vasodilatador-productor de eritema. Especies crípticas simpátricas difieren en la secreción de maxadilán, en forma correlativa con su capacidad vectorial. Este compuesto a su vez tiene un título en la saliva de los vectores de leishmaniosis visceral más alto que en los de leishmaniosis cutánea (Warburg *et al.*, 1994). La saliva crearía un medio propicio para la infección reclutando macrófagos, suprimiendo su activación vía adenosina, inhibiendo la síntesis de óxido nítrico (NO), de la proteína Fosfatasa 1 y 2A, bloqueando la cascada de coagulación y el complemento (Anjili *et al.*, 1995; Hall & Titus, 1995; Katz *et al.*, 2000). La saliva a su vez modularía la presentación patológica (tamaño y daño tisular de lesión, tiempo de aparición, carga parasitaria) inhibiendo la producción de citoquinas de Th1 y factores asociados, y promoviendo la expresión de la citoquina IL-4 (Th2) (Rojas & Scorza, 1995; Lima & Titus, 1996; Belkaid *et al.*, 1998; Donnelly *et al.*, 1998; Waitumbi & Warburg, 1998; Mbow *et al.*, 1998; Bezzerra & Teixeira 2001). Paradójicamente debido a que la saliva es inmunogénica, las picaduras múltiples de *Phlebotominae* no infectados protegerían al huésped contra la infección por *Leishmania* (hipersensibilidad retardada con producción de interferón) y afectarían la longevidad/capacidad

vectorial del vector (Belkaid *et al.*, 1998; Ghosh & Mukhopadhyay, 1998; Kamhawi *et al.*, 2000).

DISCUSIÓN

En el ciclo de *Leishmania* la necesidad de fijarse a la pared entérica del *Phlebotominae* ha generado una presión selectiva hacia LPGs polimórficas. La afinidad de la unión LPG-vellosidades intestinales puede predecir el éxito de una determinada combinación parásito/vector. Sin embargo, la naturaleza exacta de esta relación aún debe ser identificada, y los mecanismos propuestos sólo explican con precisión unos pocos casos de restricción especie-específica.

Los LPGs son abundantes en la superficie del parásito y su estructura difiere por especie y por estadio de desarrollo, pero una asociación entre seres vivos de diferentes especies difícilmente pueda ser atribuida a una única molécula sin caer en una simplificación reduccionista. En realidad, como hemos visto, la asociación *Leishmania-Phlebotominae* es multifactorial involucrando diferentes procesos, desde lisis de quitina hasta inhibición temporal de las enzimas digestivas del insecto.

Por otra parte, la función de otros componentes involucrados aún debe ser investigada. Los LPGs secretados al medio desde la superficie del parásito difieren entre especies y cepas (no estadios) en la estructura polimérica, el fosfoglicano y las proteínas como fosfatasa ácida (Ilg *et al.*, 1994; Schneider *et al.*, 1994). Productos de la traducción de los genes *rac-A* y *rac-B* de *Leishmania* son expresados sólo en los estadios dentro del vector, y presentan identidad con los receptores de membrana de la adenilato ciclasa de otros eucariotes (funcionales en oocitos de *Xenopus*) (Sanchez *et al.*, 1995). El MAT-1 (metacyclic-associated transcript) es un marcador de superficie, como el LPG-Arab, relacionado la metacicloogénesis (Saraiva *et al.*, 1995). La interacción de estas moléculas con los procesos y señales de anclaje-desarrollo-liberación es desconocida, como tampoco se conoce la regulación de su secreción.

Los LPGs se asocian también con propiedades de virulencia en el mamífero y el insecto, aunque en el mamífero esto representa conceptualmente daño patológico mientras en el insecto implica optimización de la transmisión. Cuando se comparan cepas de *L. major* en ratones BALB/c, virulentas frente a atenuadas (LPG corta: menos residuos Gal y Man), las últimas se fijan mejor a los macrófagos pero son incapaces de sobrevivir y multiplicarse en su interior. En forma consistente los anticuerpos monoclonales contra la unidad repetitiva de LPG de *L. major* inhiben su anclaje a la pared intestinal del insecto, pero no el reconocimiento-internalización en el macrófago del huésped vertebrado (Kelleher *et al.*, 1994). Las líneas atenuadas, resisten mejor la lisis mediada por complemento, y presentan mayor expresión de la glicoproteína de superficie gp63 (la anterior candidata a molécula multi-funcional) (Camara *et al.*, 1995).

Resulta interesante destacar que en *Trypanosoma cruzi* un LPG similar al de *Leishmania* fue aislado y caracterizado en epimastigotes, el estadio que fija su flagelo al epitelio intestinal del vector triatomino. Esta molécula es más rica en glucosamina, ácido siálico y galactosamina (Singh *et al.*, 1994). En las moscas *Glossina*, vectores de la tripanosomiasis africana, la lectina tiene actividad tripanolítica pero provee a su vez la señal para la maduración del parásito en el insecto. Diferencias cuantitativas en la secreción de lectina han sido propuestas también como responsables de las barreras especie-específicas en la relación *Leishmania/Phlebotominae* (Volf *et al.*, 1994; Svodoba *et al.*, 1996), y la posibles funciones de la lectina son otro ejemplo de la multifactorialidad de estas asociaciones.

De esta manera es evidente que la restricción parásito/vector es un fenómeno complejo, aunque existan ligandos o disparadores clave. La complejidad del ciclo involucra factores del parásito, del insecto, del huésped vertebrado y del medio. Hemos visto que ya un "entrar" exitoso al insecto puede comprender características histológicas y de innumomodulación del mamífero, preferencias y comportamiento alimentario del vector, condiciones meteorológicas y patrones de dinámica poblacional de ambos que permitan el encuentro, etc. Aunque los LPGs u otras moléculas puedan desencadenar procesos complejos, el umbral de los mismos estará siempre establecido por una trama de balances metabólicos.

Sin embargo, a pesar del cúmulo de evidencia, permanece sin responder una pregunta implícita, ¿por qué existe la restricción especie específica parásito/vector? En realidad este fenómeno dista de ser universal y sólo es una estrategia adicional de supervivencia. La restricción sería seleccionada sólo en determinados escenarios: competencia simpátrica entre especies de parásitos, evitar "callejones sin salida" de vector (una única comida adulta) o vertebrado, co-evolución parasitaria hacia comensalismo. La asociación no restrictiva tendría otras ventajas competitivas como exploración de nuevos huéspedes y medios (la urbanización de leishmaniosis por vectores primitivamente secundarios es un ejemplo). Por otra parte, hay muchas estrategias de supervivencia parasitaria no relacionadas a la restricción específica. La lisis de la quitina (MP, pared entérica) es un punto crítico en el ciclo pero habría sido de adquisición temprana en la evolución, se han descrito enzimas en *Trypanosoma*, *Leptomonas*, *Crithidia*, *Herpetomonas*, y en *Leishmania* indistintamente en los subgéneros suprapilaria o peripilaria. La digestión de la quitina podría actuar a su vez como fuente adicional de nutrientes para el parásito (Schlein *et al.*, 1991).

En conclusión, el papel de los LPGs en la relación vector-parásito parece ser clave. La evidencia experimental justifica estudiar su biosíntesis y regulación, en la búsqueda de blancos potenciales para quimioterapias y estrategias de control alternativas (Desconteaux *et al.*, 1995; Proudfoot *et al.*, 1995). Aunque

se debe recordar que la interacción parasitaria es más compleja que los modelos-hipótesis de trabajo, y la restricción especie específica será seleccionada positivamente sólo mientras represente una ventaja para la supervivencia del parásito y no como objetivo teleológico de la evolución. Debemos tener en cuenta, por último, que la *Leishmania* ha logrado una comunicación sincronizada con sus huéspedes luego de una milenaria vida en común, mientras nuestro conocimiento sobre las señales del *Phlebotominae* y del mamífero capaces de ser interpretadas por el parásito han comenzado recién en las últimas décadas.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ANJILI, C.O., P.A. MBATI, R. W. MWANGI, J. I. GITHURE, J. O. OLOBO, L. L. ROBERT & D.K. KOECH. 1995. The chemotactic effect of *Phlebotomus duboscqi* (Diptera: Psychodidae) salivary gland lysates to murine monocytes. *Acta Trop.* 60: 97-100.
- ANTOINE, J.C., T. LANG & E. Prina. 1999. Biologie cellulaire de *Leishmania*. En: Dedet, J.P. (eds.), Les Leishmanioses, Ellipses, pp. 41-58.
- BARRIOS, M., N. RODRIGUEZ, D. M. FELICIANGELI, M. ULRICCH, S. TELLES, M.E. PINARDI, & J. CONVIT J. 1995. Coexistence of two species of *Leishmania* in the digestive tract of the vector *Lutzomyia ovallesi*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 51: 669-675.
- BELKAID, Y., S. KAMHAWI, G. MODI, J. VALENZUELA, N. NOBEN-TRAUTH, E. ROWTON, J. RIBEIRO & D. L. SACKS. 1998. Development of a natural model of cutaneous leishmaniasis: powerful effects of vector saliva and saliva preexposure on the long-term outcome of *Leishmania major* infection in the mouse ear dermis. *J. Exp. Med.* 188: 1941- 1953.
- BEZERRA, H.S. & M. J. TEIXEIRA. 2001. Effect of *Lutzomyia whitmani* (Diptera: Psychodidae) salivary gland lysates on *Leishmania (Viannia) braziliensis* infection in BALB/c mice. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 96:349-351.
- BUTCHER B. A., S. J. TURCO, B. A. HILTY, P. F. PIMENTA, M. PANUNZIO & D. L. SACKS. 1996. Deficiency in beta1,3-galactosyltransferase of a *Leishmania major* lipophosphoglycan mutant adversely influences the *Leishmania-sand fly* interaction. *J. Biol. Chem.* 271: 20573-20579.
- CAMARA, M., O. ORTIZ, P.L. VALERO, R. MOLINA, I. NAVARRRO, M.L. CHANCE & N. SEGOVIA. 1995. Complement-mediated lysis and infectivity for mouse macrophages and sandflies of virulent and attenuated *Leishmania major* promastigotes varying in expression of the major surface protease and lipophosphoglycan. *Ann Trop Med Parasitol* 99: 243-251.
- COURTENAY, O., R. J. QUINNELL & C. DYE. 2001. The role of foxes (Carnivora: Canidae) in the maintenance and transmission of *Leishmania infantum*: implications for peridomestic control. *WORLDLeish 2 Congress*, Greece, Abstract book: 38.
- DABA, S., N. S. MANSOUR, F. G. YOUSSEF, N. M. SHANBAKY, M. G. SHEHATA & B. M. EL SAWAF. 1997. Vector-host-parasite inter-relationships in leishmaniasis. III. Impact of blood meal from natural vertebrate hosts on the survival and the development of *Leishmania infantum* and *L. major* in *Phlebotomus langeroni* (Diptera: Psychodidae). *J. Egypt. Soc. Parasitol.* 27: 781-794.
- DEDET, J. P. 1999. Les Leishmanioses. Dedet J. P ed., Ellipses, Paris. 245pp.
- DESCONTEAUX A., Y. LUO, S.J. TURCO & S.M. BEVERLEY. 1995. A specialized pathway affecting virulence glycoconjugates of *Leishmania*. *Science* 263 (5232): 1869-1872.
- DILLON, R. J. & R. P. Lane. 1993. Influence of *Leishmania* infection on blood-meal digestion in the sandflies *Phlebotomus papatasi* and *P.langeroni*. *Parasitol Res* 79: 492-496.
- DILLON, R.J. & R. P. LANE. 1999. Detection of *Leishmania* lipophosphoglycan binding proteins in the gut of the sandfly vector. *Parasitology* 118: 27-32.
- DONNELLY, K. B., H. C. LIMA & R. G. TITUS. 1998. Histologic characterization of experimental cutaneous leishmaniasis in mice infected with *Leishmania braziliensis* in the presence or absence of sand fly vector salivary gland lysate. *J. Parasitol.* 84: 97-103.
- GHOSH, K. N. & J. MUKHOPADHYAY. 1998. The effect of anti-sandfly saliva antibodies on *Phlebotomus argentipes* and *Leishmania donovani*. *Int. J. Parasitol.* 28: 275-281.
- HALL, L. R. & R. G. TITUS. 1995. Sand fly vector saliva selectively modulates macrophage functions that inhibit killing of *Leishmania major* and nitric oxide production. *J. Immunol* 155(7):3501-3506.
- JACOBSON, R. L. & Y. SCHLEIN. 1997. Cellulase activity of *Leishmania major* in the sandfly vector and in culture. *J. Eukaryot. Microbiol.* 44: 216- 219.
- KAMHAWI, S., Y. BELKAID, G. MODI, E. ROWTON & D. SACKS D. 2000. Protection against cutaneous leishmaniasis resulting from bites of uninfected sand flies. *Science* 290(5495):1351-1354.
- KATZ, O., J. N. WAITUMBI, R. ZER & WARBURG A. 2000. Adenosine, AMP, and protein phosphatase activity in sandfly saliva. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 62:145-150.
- KELLEHER, M., J.N. CURTIS, D.L. SACKS, F. HANDMAN & A BACIC. 1994. Epitope mapping of monoclonal antibodies directed against lipophosphoglycan of *Leishmania major* promastigotes. *Mol Biochem Parasitol* 66: 187-200.
- ILG, T., Y.D. STIERHOF, M. WIESE, M.J. MACCONVILLE & P. OVERATH P. 1994. Characterization of phosphoglycan-containing secretory products of *Leishmania*. *Parasitology* 108 (Suppl): 563-571.
- LAINSON, R. & J.J. SHAW. 1979. The role of animals in the epidemiology of South American Leishmaniasis. En: Lumdsen, W.H.R. & D.A. Evans (eds.), Biology of Kinetoplastida, Academic Press, Londres, Vol. 2, pp. 1-116.
- LIMA, H. C. & R. G. TITUS. 1996. Effects of sand fly vector saliva on development of cutaneous lesions and the immune response to *Leishmania braziliensis* in BALB/c mice. *Infect. Immun.* 64: 5442 - 5445.
- MBOW, M.L., J. A. BLEYENBERG, L. R. HALL & R. G. TITUS. 1998. *Phlebotomus papatasi* sand fly salivary gland lysate down-regulates a Th1, but up-regulates a Th2, response in mice infected with *Leishmania major*. *J. Immunol.* 16: 5571- 5577.
- MCCONVILLE, N.J., L.F. SCHNUR, C. JAFFE & P. SCHNEIDER P. 1995. Structure of *Leishmania* lipophosphoglycan: inter- and intra-specific polymorphism in old world species. *Biochem J* 310: 807-818.
- O'SHEA, B., E. REBOLLAR-TELLEZ, R. D. WARD, J. G. C. HAMILTON, D. EL NAIEM & A. POLWART. 2001. Host

- odour manipulation by *Leishmania* to enhance sandfly transmission. *WORLDLeish 2 Congress*, Greece, Abstract book: 52.
- PIMENTA, P.F.P., S.J. TURCO, M.J. MCCONVILLE, P.G. LAWYER, P.V. PERKINS & D.L. SACKS. 1992. Stage-specific adhesion of *Leishmania* promastigotes to the sandfly midgut. *Science* 256: 1812-1815.
- PIMENTA, P.F.P., E.M.B. SARAIVA, E. ROWTON, G.B. MODI, L.A. GARRAWAY, S.M. BEVERLY, S.J. TURCO & D.L. SACKS. 1994. Evidence that the vectorial competence of phlebotomine sand flies for different species of *Leishmania* is controlled by structural polymorphisms in the surface phosphoglycan. *Proc Natl Acad Sci USA* 91: 9155- 9159.
- PIMENTA, P. F., G. B. MODI, S. T. PEREIRA, M. SHAHABUDDIN & D. L. SACKS DL. 1997. A novel role for the peritrophic matrix in protecting *Leishmania* from the hydrolytic activities of the sand fly midgut. *Parasitology* 115: 359- 369
- PROUDFOOT, L., F. SCHNEIDER, M.A. FERGUSON & M.J. MACONVILLE. 1995. Biosynthesis of the glycolipid anchor of lipophosphoglycan and the structurally related glycoinositolphospholipids from *Leishmania major*. *Biochem J* 308: 45-55.
- ROJAS, E. & J.V. SCORZA. 1995. *Leishmania braziliensis*: isolation from lesions by inoculation of hamsters with and without addition of salivary gland lysate from *Lutzomyia youngi*. *Rev Saude Publica* 29: 1-5.
- ROJAS, E., J. V. SCORZA & A. ESPINOZA. 1995. Excreción de promastigotes de *Leishmania pifanoi* por *Lutzomyia youngi* infectados experimentalmente. *Rev. Saude Publica* 29: 496-502.
- SACKS, I.L., P.F. PIMENTA, N.J. MCCONVILLE, P. SCHNEIDER & S.J. TURCO. 1995. Stage specific binding of *Leishmania donovani* to the sand fly vector midgut is regulated by conformational changes in the abundant surface lipophosphoglycan. *J. Exp. Med.* 181: 685-697.
- SANCHEZ, M.A., D. ZEOLI, E.M. KLAMO, M.P. KAVANAUGH & S.M. LANDFEAR. 1995. A family of putative receptor-adenylate cyclases from *Leishmania donovani*. *J. Biol. Chem.* 270: 17551-17558.
- SARAIVA, E.M., P.F. PIMENTA, T.N. BRODIN, E. ROWTON, G.B. MODI & D.L. SACKS. 1995. Changes in lipophosphoglycan and gene expression associated with the development of *Leishmania major* in *Phlebotomus papatasi*. *Parasitology* 111: 275 - 287.
- SCHLEIN, Y., R.L. JACOBSON & J. SHLOMAI. 1991. Chitinase secreted by *Leishmania* functions in the sandfly vector. *Proc R Soc Lond E* 245: 121-126.
- SCHLEIN, Y., R.L. JACOBSON & G. MESSER. 1992. *Leishmania* infections damage the feeding mechanism of the sandfly vector and implement parasite transmission by bite. *Proc Natl Acad Sci USA* 89: 9944-9948.
- SCHLEIN, Y. & R. L. JACOBSON. 1998. Resistance of *Phlebotomus papatasi* to infection with *Leishmania donovani* is modulated by components of the infective bloodmeal. *Parasitology* 117: 467- 473.
- SCHLEIN, Y., R. L. JACOBSON & G. C. MULLER. 2001. Sand fly feeding on noxious plants: a potential method for the control of leishmaniasis. *WORLDLeish 2 Congress*, Greece, Abstract book: 55.
- SCHNEIDER, P., L.F. SCHNUR, C.L. JAFFE, M.A. FERGUSON & M.J. MCCONVILLE. 1994. Glycoinositol-phospholipid profiles of four serotypically distinct old world *Leishmania* strains. *Biochem J* 304: 603-609.
- SINGH, B.N., J.J. LUCAS, D.R. BEACH & C.E. COSTELLO. 1994. Expression of a novel cell surface lipophosphoglycan-like glycoconjugate in *Trypanosona cruzi* epimastigotes. *J Biol Chem* 269: 21972- 21982.
- SVOBODOVA, M., P. VOLF & R. KILLICK-KENDRICK. 1996. Agglutination of *Leishmania* promastigotes by midgut lectins from various species of phlebotomine sandflies. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 90: 329- 336.
- TITUS, R.G. & J.M. RIBEIRO. 1988. Salivary gland lysates from the sand fly *Lutzomyia longipalpis* enhance *Leishmania* infectivity. *Science* 239: 1306-1308.
- VOLF, P., A. KIEWEGOVA & M. SVOBODOVA. 1998. Sandfly midgut lectin: effect of galactosamine on *Leishmania major* infections. *Med. Vet. Entomol.* 12: 151-154.
- VOLF, P., R. KILLICK-KENDRICK, P.A. BATES & D.H. MOLYNEUX. 1994. Comparison of the haemagglutination activities in gut and head extracts of various species and geographical populations of phlebotomine sandflies. *Ann Trop Med Par* 88: 337-340.
- WAITUMBI, J. & A. WARBURG. 1998. *Phlebotomus papatasi* saliva inhibits protein phosphatase activity and nitric oxide production by murine macrophages. *Infect. Immun.* 66: 1534 -1537.
- WALTERS, L.L., K. P. IRONS, H. GUZMAN & R. B. TESH. 1995. Peritrophic envelopes of *Lutzomyia spinicrassa* (Diptera: Psychodidae). *Med. Entomol.* 32: 711-725
- WARBURG, A., R.B. TESH & D. MCMAHON-PRATT. 1989. Studies on the attachment of *Leishmania* flagella to sand fly midgut epithelium. *J Protozool* 36: 613-617.
- WARBURG, A., E. SARAIVA, G.C. LANZARO, R.G. TITUS & F. NEVA. 1994. Saliva of *Lutzomyia longipalpis* sibling species differs in its composition and capacity to enhance leishmaniasis. *Phil Trans R Soc Lond B Biol Sci* 345(1312): 223-230.
- WIESGIGL, M. & J. CLOS. 2001. Cellular fate of *Leishmania donovani* depends on the levels of heat shock protein 90. *WORLDLeish 2 Congress*, Greece, Abstract book: 29.

Sensores Remotos y Sistemas de Información Geográfica en el estudio de vectores de enfermedades humanas

RESUMEN

Se presenta una síntesis de los estudios realizados en Argentina sobre distribución y abundancia de Triatominae y *Aedes albifasciatus* (Culicidae) usando datos producidos por sensores remotos. Se presenta un análisis de la distribución geográfica de tres especies de Triatominae en Sudamérica: *Triatoma infestans*, *T. brasiliensis* y *Rhodnius pallescens*. El análisis se basa en el uso de datos históricos de precipitación, una serie temporal de valores mensuales del índice de vegetación obtenidos por satélites meteorológicos y altura de terreno derivada de un modelo de elevación digital. Los datos fueron procesados con un análisis de componentes principales estandarizado y con el método de máxima verosimilitud de clasificación supervisada. Se presentan y discuten las distribuciones geográficas obtenidas para cada especie estudiada.

Para el caso de *A. albifasciatus* se presenta un análisis que muestra la habilidad del índice de vegetación y temperatura de superficie (estimados a partir de datos de satélites meteorológicos) para identificar áreas con abundancia variables de adultos y predecir la localización de áreas y abundancia de estados preadultos de la especie.

Palabras clave: Triatominae, Culicidae, variables ambientales, distribución geográfica, sensores remotos

ABSTRACT

Remote sensing and Geographic Information Systems in the research of human disease's vectors.

This paper presents a synthesis of studies carried out in Argentina on distribution and abundance of Triatominae and *Aedes albifasciatus* (Culicidae) using remotely sensed data. An analysis is presented on the geographic distribution of three southamerican Triatominae species: *Triatoma infestans*, *T. brasiliensis* and *Rhodnius prolixus*. The analysis is based on the use of historical data on rainfall, a temporal series of monthly values of a vegetation index obtained by meteorological satellites and terrain altitude derived from a digital elevation model. Data were processed using a standardized principal component analysis and with a maximum likelihood method of supervised classification. The resulting geographic distributions are presented and discussed for the species included.

For *Aedes albifasciatus*, an analysis shows the ability of the vegetation index and land surface temperature (estimated from meteorological satellites) to identify areas with variable adult abundance and to predict the location of areas and the abundance of preadult stages of the species.

Keywords: Triatominae, Culicidae, environmental variables, geographic distribution, remote sensing

INTRODUCCIÓN

Los estudios intensivos sobre artrópodos vectores tienden a ser realizados en áreas geográficamente

GORLA, DAVID E.*

* Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica (CRILAR). Entre Ríos y Mendoza. (5301) Anillaco (La Rioja). E-mail: dgorla@crilar.com.ar

restringidas. La extensión de estos resultados a otras áreas habitualmente implica la aceptación de varios supuestos cruciales, la mayoría de difícil justificación. ¿Puede un modelo poblacional de una especie de insecto vector desarrollado para un lugar particular, ser usado en otro lugar con diferentes condiciones ambientales? Este tipo de problemas de espacio y de tiempo puede reducirse con una mejor comprensión de la dinámica de la transmisión de la enfermedad a partir del desarrollo de modelos de transmisión de enfermedades que explícitamente consideren tanto el tiempo como el espacio. Existen evidencias de que la dinámica de algunas enfermedades transmitidas por artrópodos vectores está influida tanto por factores intrínsecos, como por factores extrínsecos, asociados a condiciones climáticas y ambientales, aunque en la mayoría de los casos no se conoce cuál de estos factores es más importante y/o la manera en que interactúan (Rose *et al.*, 2001).

La relativa fortaleza de las descripciones biológicas (habitualmente realizadas a través de estudios intensivos en áreas restringidas) y estadísticas (frecuentemente capaces de describir la variación de variables relevantes sobre grandes áreas geográficas) de procesos responsables del comportamiento de las poblaciones de los artrópodos vectores a través del tiempo y el espacio, sugieren que su combinación puede proveer poderosas herramientas para el análisis y el control de las enfermedades que ellos transmiten. Tal combinación puede obtenerse a través del uso de datos producidos por Sensores Remotos que proveen tanto descripciones ambientales como mediciones de variables climáticas, y manipuladas con el conjunto de herramientas de análisis cuantitativo que actualmente los Sistemas de Información Geográfica y programas estadísticos especializados ofrecen para el almacenamiento y análisis de datos digitales georeferenciados.

Imágenes satelitales con alta resolución espacial, como los sensores a bordo de Landsat (resolución espacial 30 x 30 mts) o Spot (resolución 10 x 10 mts) son ideales para descripciones de hábitat en áreas pequeñas, a un nivel de detalle no disponible en satélites meteorológicos como NOAA (resolución de 1 x 1 km). Sin embargo, sólo los últimos son capaces de monitorear regularmente la estacionalidad de los ambientes que influyen sobre las variables relevantes para la transmisión de las enfermedades.

En este contexto, en este artículo se sintetiza el estado de avance en los estudios sobre variables ambientales como indicadores de la distribución geográfica de Triatominae a la escala continental de Sud América y de la abundancia de *Aedes albifasciatus* en la región al sur de la Laguna Mar Chiquita en la provincia de Córdoba, usando series temporales producidas por satélites meteorológicos (NOAA) y variables ambientales para las que existe información a escala regional y continental, a través de un análisis que utiliza herramientas de Sistemas de Información Geográfica y métodos estadísticos multivariados.

La influencia de factores ambientales sobre la distribución y abundancia de especies de insectos es ampliamente conocida. La temperatura mensual mínima promedio es un buen indicador de la potencial distribución y capacidad de crecimiento de *Triatoma infestans* en el territorio de la República Argentina, de acuerdo a Gorla *et al.*, (1997), sobre la base de un modelo de la regulación de la abundancia poblacional de *T. infestans* desarrollado por Gorla y Schofield (1989), Gorla (1991, 1992). El estudio analizó la relación entre la temperatura y la tasa intrínseca de crecimiento natural (r) de poblaciones de *T. infestans*, bajo el supuesto de que poblaciones de la especie con muy baja densidad crecerían según el valor de r , sin estar afectadas por factores de regulación de la abundancia dependientes de la densidad. Aunque la temperatura no es la única variable climática que limita la capacidad de crecimiento de poblaciones de *T. infestans* (y por lo tanto, su distribución geográfica), existe una fuerte asociación entre el resultado predicho por el modelo de regresión y la conocida distribución geográfica de la especie.

Para el caso de Triatominae, la base del estudio está constituida por la información de un conjunto de variables ambientales que tienen directa o indirecta relación con variables biológicas que definen el desempeño de una especie. Las variables ambientales incluidas en este análisis son vegetación, precipitación y altura sobre el terreno. La relación entre precipitación y altura sobre el terreno con variables biológicas fue mostrada para diferentes especies de Triatominae. La relación entre la vegetación y la distribución de Triatominae puede no ser simple en muchos casos. Hay algunas relaciones obvias, como en el caso de la estrecha asociación entre algunas especies de *Rhodnius* y *Parabelminus* con ciertas especies de bromeliáceas o palmas (Lent y Wygodzinsky, 1979). Sin embargo, excepto situaciones en que la especie de triatomo tiene un rango distribucional estrecho, la idea generalizada es que la vegetación tendría poca o ninguna asociación con insectos hematófagos, especialmente con aquellos que muestran una marcada domiciliación (por ejemplo, *T. infestans*).

Aunque los mapas en papel (estáticos) de comunidades vegetales usados para estudiar la asociación entre especies de insectos y la vegetación mostraron gran utilidad para diferentes propósitos, representan en realidad una fuerte simplificación sobre las características de la vegetación. Como cualquier conjunto de especies biológicas, las comunidades vegetales muestran heterogeneidad espacial y variabilidad temporal (siendo la más evidente la variación climática estacional, definida por la variación de la temperatura o de las lluvias). Diferentes estudios mostraron que la vegetación puede caracterizarse en base a sus patrones de cambio espaciales y temporales (Hay *et al.*, 2000) e investigaciones recientes sobre el uso de imágenes de satélites meteorológicos mostraron su utilidad para el desarrollo de sistemas de monitoreo de insectos plaga a escala regional (Grilli y Gorla, 1997).

La familia Triatominae incluye 129 especies de insectos hematófagos con capacidad de transmitir la enfermedad de Chagas, una de las más importantes enfermedades endémicas del continente sudamericano (Dujardin *et al.*, 2000). Actualmente existen entre 16 y 18 millones de personas infectadas y unas 100 millones consideradas bajo riesgo de contraer la enfermedad. En términos monetarios, la enfermedad de Chagas representa una pérdida económica en los países endémicos latinoamericanos de más de 6.500 millones de dólares anuales (WHO, 1997; Schofield & Dias, 1999). Las iniciativas continentales para interrumpir la transmisión vectorial de la enfermedad de Chagas alentadas por la Organización Mundial de la Salud y autoridades de salud de los países endémicos mostraron grandes avances, especialmente en el cono sur sudamericano (Moncayo, 1999). Lamentablemente, aquel objetivo no está cercano, especialmente debido a las restricciones presupuestarias impuestas a los servicios de control de los vectores de Chagas, con la consecuente reinfestación de regiones en las que se había conseguido eliminar al principal insecto vector de la enfermedad *Triatoma infestans* (ECLAT, 1996; 1999; 2001).

Aedes albifasciatus es un mosquito de inundación frecuente en sitios inundables de Argentina, tanto rurales como urbanos. En la región sur de la Laguna Mar Chiquita la especie muestra incrementos explosivos en la abundancia, debido a la emergencia sincrónica de adultos que sigue a un breve desarrollo larval luego de lluvias de principio o fines de verano (Ludueña Almeida & Gorla, 1995). La abundancia es en ocasiones suficientemente elevada como para que la irritación que las hembras adultas de *A. albifasciatus* provocan al ganado vacuno produzca un nivel de stress en los animales que disminuye la producción láctea y/o de carne en las regiones afectadas. Además de su importancia veterinaria para la producción ganadera de la región y constituir una severa molestia periódica para las poblaciones humanas, la especie es el principal vector en Argentina de la encefalitis equina del oeste (Avilés *et al.*, 1992).

MATERIALES Y MÉTODOS

Triatominae

La información de altura sobre el terreno fue tomada del modelo de elevación digital (DEM) con resolución espacial de 1 x 1 km, producido por el USGS (1998). La información sobre precipitaciones corresponde a valores medios mensuales (valores históricos del período 1930-1990), con resolución espacial de 0.5° sobre una grilla de latitud y longitud (Leemans y Cramer, 1991). La información sobre vegetación es la contenida en una serie temporal de índices mensuales de vegetación global (GVI, resolución espacial 16 x 16 kms, período Abril 1985 - Diciembre 1997) calculados a partir de imágenes de satélites meteorológicos de la serie estadounidense NOAA que cubren el conti-

nente sudamericano (Kidwell, 1996; NCDC, 2001). EL GVI es un índice de vegetación normalizada que mide el grado de actividad fotosintética sobre la superficie terrestre (el máximo valor ocurre donde la superficie está completamente cubierta por vegetación, en tanto que el mínimo ocurre donde el terreno está desnudo de vegetación). Los datos de elevación, precipitación y vegetación están representados por matrices numéricas que pueden desplegarse como imágenes (o "rasters") en el monitor de una computadora, donde cada celda (=pixel = elemento de la imagen o unidad de información) contiene el valor de la variable. La dimensión de la celda depende de la resolución espacial del raster.

El análisis de la serie temporal de GVI tuvo como objetivo obtener información sobre los patrones de cambio espacio-temporales de la vegetación. Dentro de cada imagen, las diferencias entre pixeles representan la variación espacial de la vegetación para un mes particular, en tanto que la diferencia entre los valores de un pixel en la misma posición geográfica para diferentes meses representa la variación temporal del índice de vegetación para un punto particular del espacio dentro de la serie temporal. La caracterización de la variabilidad de la vegetación, se obtuvo analizando la serie de 140 imágenes mensuales (1985-1997) del GVI a través de un Análisis de Componentes Principales Estandarizados (PCA). El método inicia el análisis construyendo una función lineal que maximiza la varianza de los datos. Tal función explica cierta proporción de la variación total y deja sin explicar cierta variación residual; esta primera función se denomina Componente Principal 1. El procedimiento analiza luego la variación residual, construyendo una nueva función que maximiza la varianza, y explica cierta proporción de esta variación residual; esta segunda función se denomina Componente Principal 2 y es ortogonal respecto del componente 1. El procedimiento continúa calculando componentes ortogonales hasta que toda la variación en los datos queda completamente explicada.

Un análisis de componentes principales similar al arriba descrito se realizó sobre la serie temporal histórica de precipitaciones medias mensuales, obteniéndose así 3 funciones que representan la variación espacial y temporal de la precipitación sobre Sudamérica.

El conjunto de datos de elevación de terreno, precipitación e índice de vegetación contenidos en imágenes con distintas resoluciones espaciales, fue convertido (a través de un procedimiento de "remuestreo") a una resolución espacial estandarizada de 16x16 kms con el objeto de que los análisis posteriores fueran posibles.

Los datos que caracterizan la variabilidad espacial y temporal de la vegetación y la precipitación a escala continental y los datos de la elevación del terreno fueron usados para estimar la distribución potencial de especies de Triatominae. El procedimiento usado para realizar tal estimación fue el de una cla-

sificación supervisada. La lógica del análisis para este caso consiste en definir áreas geográficas (sitios de entrenamiento) que podrían considerarse típicos lugares de ocurrencia de una especie particular. Sobre la base de la consideración combinada de las características del área indicada como típica para la especie, se obtuvo una función ("firma ambiental") que representa los patrones espacio-temporales del ambiente asociados con una especie de triatomo en particular. El último paso consistió en realizar una selección de todas las áreas que poseyeran características comunes a la "firma ambiental" (definida sobre las capas de información consideradas de vegetación, precipitación y de elevación del terreno) indicada como áreas típicas para una especie particular. El método utilizado para la asignación de píxeles a sitios de presencia (con características ambientales similares a las de los sitios de entrenamiento) y ausencia de la especie fue el de máxima verosimilitud (Eastman, 2001)

Se estudiaron las distribuciones geográficas de *Triatoma infestans* (representando un extremo de adaptación al ambiente domiciliario en los países del cono sur sudamericano), *T. brasiliensis* (habitante de ambientes peridomiciliarios, con elevado potencial para invadir ambientes domésticos en el nordeste de Brasil) y *Rhodnius pallescens* (con poblaciones domésticas, peridomésticas y silvestres en Colombia y Panamá).

T. infestans y *T. brasiliensis* tienen distribuciones geográficas bien conocidas, a partir de los relevamientos de terreno de los programas de control de vectores de países del cono sur (Schofield, 1989). *R. pallescens* es una especie menos conocida, con distribución geográfica parcialmente conocida (Jaramillo *et al.*, 2001). Para las dos primeras especies, los sitios de entrenamiento (7 para *T. infestans* y 6 para *T. brasiliensis*) seleccionados fueron áreas típicas de ocurrencia de cada especie dentro de la distribución geográfica reportada por Schofield (1989).

R. pallescens es una especie con una creciente importancia epidemiológica para la región norte de Colombia. Aunque menos importante que *R. prolixus*, recientes publicaciones reportan hallazgos de un creciente número de viviendas infestadas con esta especie, identificada como la de mayor importancia en Panamá (Jaramillo *et al.*, 2000). Para la definición de los sitios de entrenamiento en el estudio de esta especie, se utilizaron las localidades reportadas con presencia de *R. pallescens* para Colombia, Costa Rica y Panamá, informadas por Jaramillo (2000), donde se incluyen 75 localidades.

Aedes albifasciatus

Para el caso de *Aedes albifasciatus*, la información ambiental usada fue una serie temporal (período 1992-1996) de imágenes decadales (agrupadas en períodos de 10 días) con resolución espacial de 1 x 1 km producidas por el satélite meteorológico NOAA y almacenadas en el AVHRR 1km Server ([\[daac.usgs.gov/1KM/comp10d.html\]\(http://daac.usgs.gov/1KM/comp10d.html\)\). A partir de estas imágenes se estimaron índice de vegetación y temperatura de superficie. Los datos de precipitaciones fueron registrados por estaciones pluviométricas instaladas en la región de estudio. Los datos de terreno \(adultos muestreados con trampas CDC y larvas con "dippers" estandarizados\) fueron colectados en forma bisemanal \(estación cálida\) o mensual \(estación fría\) durante el período 1992-1997 en 8 estaciones de muestreo instaladas sobre una transecta de unos 80 kms a lo largo de la Ruta Provincial N° 17 \(para detalles de la metodología, ver Gleiser *et al.*, 1997\).](http://edc-</p>
</div>
<div data-bbox=)

Sobre la base del estudio reportado por Gleiser (2000), se expandió el análisis de componentes principales estandarizados sobre la serie temporal de índice de vegetación, agregándose la temperatura de superficie, para calcular coeficientes de funciones discriminantes para clasificar sitios con abundancia baja (< 2500 adultos/trampa CDC/día) o alta (> 2500 adultos/trampa CDC/día). A partir de datos del índice de vegetación y precipitaciones se derivaron funciones discriminantes lineales para estimar sitios con alta y baja abundancia de estados preadultos (larvas + pupas) de *A. albifasciatus*.

RESULTADOS

Triatominae

El primer componente principal calculado sobre la serie temporal del GVI, explica el 96.3%, el segundo componente principal el 1.4%, en tanto que el tercer componente principal explica el 0.6% de la variación total. Estudios previos que usaron análisis de componentes principales sobre series temporales, mostraron que la mayor parte de variación de la serie está causada por la variación espacial de la vegetación. Esta variación espacial es extraída por el primer componente principal (Eastman & Fulk, 1993). Como los componentes subsiguientes son ortogonales (=independientes) al primero, la variación residual después de descontar la del primer componente principal, se debe a la variación temporal de la vegetación. Inspeccionando las ponderaciones (=correlaciones lineales entre el componente principal y cada una de las imágenes de la serie) del componente principal 2, se ve claramente que este refleja la variación temporal de la vegetación en ciclos de invierno - verano (agosto - febrero respectivamente, en el hemisferio sur) (ver Figura 1). Las ponderaciones correspondientes al componente principal 3 muestran que este componente refleja la variación temporal de la vegetación en ciclos de primavera - otoño (noviembre y mayo en el hemisferio sur). En síntesis, los 3 primeros componentes de este análisis concentran el 98.3% de la variación total de la serie temporal de 140 imágenes mensuales del índice de vegetación en Sudamérica. En el primer componente queda representada la variación espacial y en el segundo y tercero la

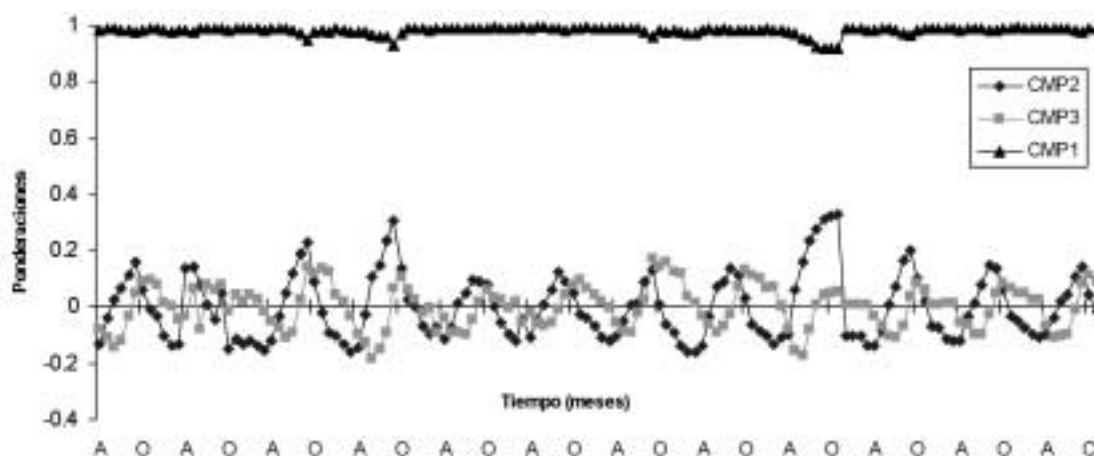


FIGURA 1. Ponderaciones para los tres primeros componentes principales de la serie temporal de vegetación. A: abril; O: octubre; CMP: componente principal. El primer dato corresponde a abril de 1985.

variación temporal más relevante de la vegetación a esa escala continental. Esto significa que el comportamiento de la vegetación en áreas de 16x16 kilómetros puede representarse por un vector numérico de 3 dimensiones.

El mismo análisis de componentes principales efectuado sobre la serie temporal de valores mensuales de la precipitación mostró un resultado similar al mencionado para la vegetación, sobre sus tres primeros componentes principales.

Construidas las "firmas ambientales" sobre las 7 dimensiones de precipitación, vegetación y elevación, el análisis realizado identificó las áreas sombreadas en las Figs 2 y 3 (para *T. infestans* y *T. brasiliensis*, respectivamente), como áreas con similares características de vegetación, precipitación y elevación del terreno a las de los sitios de entrenamiento, que pueden interpretarse como las áreas de potencial ocupación por cada una de las especies analizadas. La distribución estimada para *T. infestans* coincide estrechamente con el máximo rango de ocupación de la especie reportada por Schofield (1989) (Fig. 2). Actualmente, la distribución geográfica de *T. infestans* se encuentra fuertemente modificada debido a las acciones de los programas de control de los países del cono sur.

La distribución estimada para *T. brasiliensis* captura perfectamente la región de ocupación de esta especie en el noreste brasileño, aunque predice áreas de potencial ocupación en la región central Argentina, sudoeste de Bolivia y sur de Perú (Fig. 3). Sabemos que en estas áreas nunca se encontraron especímenes de *T. brasiliensis*, pero su similitud ambiental con el actual rango de ocupación de la especie indica que estas áreas podrían ser potencialmente ocupables. El análisis identifica un área adicional hacia la región central de Brasil, no incluida en la distribución geográfica descrita por Schofield (1989), pero que coincide con los últimos informes de presencia de la

especie hacia el sur del estado de Bahia y norte del estado de Minas Gerais.

La similitud entre las distribuciones estimadas y las observadas constituye un firme sustento a la capacidad de variables ambientales como indicadores de la potencial distribución geográfica de las especies estudiadas, incluso para el caso de una especie fuertemente domiciliada como *T. infestans*. A escala local, esta especie puede mostrar cierta independencia de las condiciones externas a la vivienda humana, pero evidentemente a escala regional su distribución se ve afectada por las variables físicas que definen el ambiente a esa escala.

Para el caso de *R. pallescens*, la Fig. 4 muestra el resultado de la clasificación supervisada, donde se predice la existencia de 5 regiones adicionales a la actualmente conocida para la ocurrencia de la especie. Por un lado, aparece la región del Darién (Panamá) (Fig. 4a), vinculando los hallazgos ya efectuados en Panamá y Colombia; aparece una segunda región hacia el centro de Colombia, en el estado de Meta (Fig. 4b); una tercera región donde aparecen vinculados el estado colombiano de Guainía y el vecino estado venezolano de Amazonas (Fig. 4c); una cuarta región que aparece paralela a la Cordillera de Mérida en Venezuela (Fig. 4d) y una quinta región que vincula la región oriental del estado venezolano de Bolívar, la región central de Guyana y la región occidental de Surinam (Fig. 4e). Las 5 regiones identificadas por este análisis constituyen una hipótesis de trabajo que podrá verificarse en la medida que existan estudios de campo que permitan contrastar el valor de verdad de la predicción realizada.

Aedes albifasciatus

La Fig. 5 muestra la variación temporal del índice de vegetación (NDVI) y la temperatura en los sitios S1 y S2 donde se registraron las dos categorías de abundancias de *A. albifasciatus* (>2500 o < 2500 adultos /



FIGURA 2. Distribución predicha por el análisis de las variables ambientales para *Triatoma infestans* (área gris) y distribución geográfica reportada por Schofield (1989) (líneas en diagonal).



FIGURA 3. Distribución predicha por el análisis de las variables ambientales para *Triatoma brasiliensis* (área gris) y distribución geográfica reportada por Schofield (1989) (líneas en diagonal).

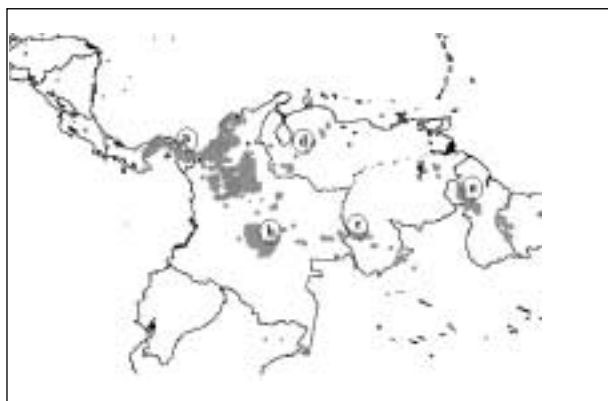


FIGURA 4. Localidades donde *R. pallenscens* fue colectado (puntos negros) y áreas donde el análisis de las variables ambientales predice su potencial ocurrencia (áreas grises). a) región del Darién (Panamá); b) región del estado Meta (Colombia); c) región del estado Guainía (Colombia) y Amazonas (Venezuela); d) región de la cordillera de Mérida; e) región del estado Bolívar (Venezuela), Guyana y Surinam (ver texto para más detalles).

trampa/día) consideradas en el análisis. Las variables muestran una clara estacionalidad, con mínimos durante el invierno y máximos durante el verano. La temperatura media de los sitios considerados resultó muy semejante, pero el NDVI mostró valores leve-

mente superiores en los sitios S2 que en los sitios S1, especialmente desde Junio a Diciembre.

A partir de los datos de las series temporales de vegetación y temperatura, usando algoritmos de clasificación supervisada se obtuvo como resultado la imagen presentada en la Fig. 6, que identifica la categoría de abundancia de *A. albifasciatus* esperable en cada unidad areal de 1 x 1 kilómetro para toda la región al sur de la Laguna Mar Chiquita.

Cuando se compara la clasificación resultante con los datos de terreno, se observa que la imagen identifica correctamente la categoría del 70% de los 36 puntos muestrales de terreno (50% de los sitios con abundancia alta y 90% de los sitios con abundancia baja).

El análisis de la abundancia de estados preadultos (reportado in extenso por Gleiser *et al.*, 1997) permitió derivar 2 funciones discriminantes. La primera (que contribuye con más del 99% de la variación total) mostró que la combinación de datos del índice de vegetación y de precipitaciones identifican correctamente el 100% de los sitios de terreno con ausencia de preadultos y e 82% de los sitios con presencia de preadultos. La segunda función discriminante está relacionada con la abundancia de larvas (eg. permitiría separar sitios con alta y baja abundancia de larvas), pero resulta no significativa estadísticamente (Fig. 7).

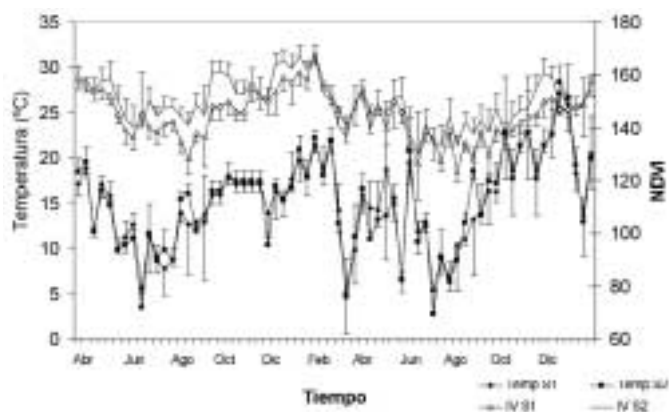


FIGURA 5. Serie temporal del Índice de Vegetación (NDVI) y temperatura promedios en sitios con abundancia de *Aedes albifasciatus* > 2500 (S1) y < 2500 (S2). Referencias: Temp: temperatura; IV: Índice de vegetación (NDVI). Las barras verticales corresponden a desvíos estándar.



FIGURA 6. Clasificación supervisada resultante de la serie temporal del NDVI y temperatura, para sitios con abundancia alta (S1, abundancia > 2500) y baja (S2, abundancia < 2500) de *A. albifasciatus*.

DISCUSIÓN

La velocidad con que las actividades humanas están afectando los ambientes naturales y la progresiva disminución de recursos disponibles para los sistemas de salud en muchos países en vías de desarrollo tienen varias consecuencias. Es cada vez menos probable que mapas estáticos en papel sean una forma aceptable para almacenar información sobre riesgo de transmisión de enfermedades; la re-emergencia de enfermedades que se consideraban erradicadas es una realidad ampliamente documentada; los servicios médicos y veterinarios tradicionales están cada vez más

limitados por la disponibilidad de recursos y la envergadura de los problemas a resolver. Por estas razones, será muy importante establecer sistemas de monitoreo y de alertas tempranas (Myers *et al.*, 2000) que combinen la mejor capacidad de análisis estadístico de las situaciones actuales y la creciente habilidad para producir robustos modelos biológicos que permitan estudiar una variedad de estrategias de intervención antes de que sean aplicados a las condiciones de terreno. Los datos producidos por Sensores Remotos y las herramientas disponibles en Sistemas de Información Geográfica son útiles para avanzar tanto desde los modelos estadísticos como desde los biológicos.

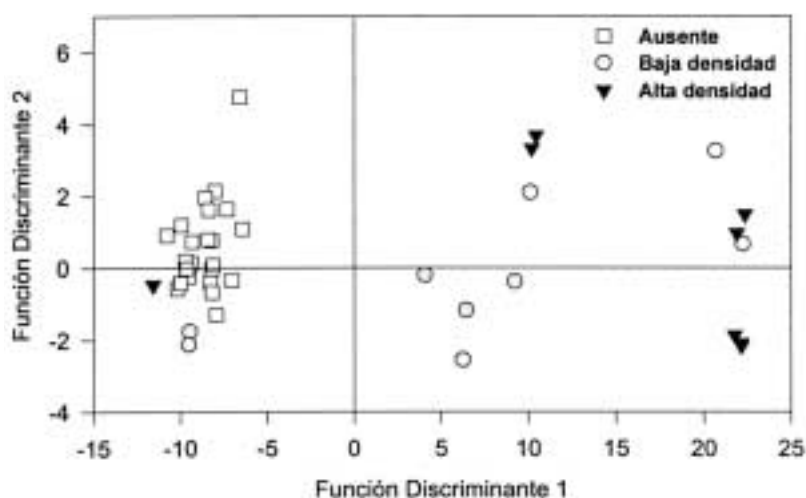


FIGURA 7. Funciones lineales discriminantes estimadas sobre datos de abundancia de estados preadultos de *A. albifasciatus* y del NDVI y precipitaciones. (Gleiser *et al.*, 1997).

Ambos enfoques proveen un vínculo esencial para conseguir un avance más rápido en nuestra comprensión de la variabilidad de los sistemas epidemiológicos tanto en el espacio como en el tiempo, y así mejorar las herramientas de intervención existentes.

Contamos con una relativamente buena comprensión general de los determinantes intrínsecos de la variación temporal del riesgo de transmisión de enfermedades. Sin embargo, tenemos aún una pobre comprensión sobre los determinantes extrínsecos, tales como patrones climáticos estacionales o de una escala temporal mayor. Uno de los desafíos para la investigación epidemiológica será encontrar la forma de combinar ambas aproximaciones. Además de esta estrategia general de avance en el conocimiento, para el territorio de la República Argentina se necesita un mayor flujo de datos colectados en terreno sobre variables epidemiológicas georeferenciadas (idealmente usando GPSs portables) con el objeto de construir bases de datos georeferenciados analizables a través de las herramientas informáticas disponibles en los Sistemas de Información Geográfica y programas estadísticos especializados.

Si bien el uso de información de datos satelitales en formato digital en estudios epidemiológicos es relativamente reciente, los trabajos publicados muestran que la disciplina tiene un gran potencial para ayudar en la comprensión de los procesos biológicos que ocurren a grandes escalas espaciales, imposibles de abarcar con el enfoque clásico de colección de datos directamente en terreno. No obstante el potencial de esta nueva herramienta para estudios epidemiológicos, será imposible avanzar en el conocimiento de la epidemiología de enfermedades transmitidas por vectores y el desarrollo de sistemas para su vigilancia y prevención, si no se alienta la ejecución de estudios de terreno, única fuente posible para conocer la "verdad de terreno".

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo recibió apoyos parciales de la red Europeo Latinoamericana para el Estudio de la Genética y Control de Triatominae (ECLAT), las Universidades Nacionales de La Rioja y Córdoba, CONICOR y CONICET.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

AVILÉS, G., M. SABATTINI & C. J. MITCHELL. 1992. Transmission of western equine encephalomyelitis by Argentine *Aedes albifasciatus* (Diptera: Culicidae). *J. Med. Entomol.* 29, 850-853.

DUJARDIN, J. P., C. J. SCHOFIELD & F. PANZERA. 2000. Les Vecteurs de la Maladie de Chagas. Recherches taxinomiques, biologiques et génétiques. *Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer, Classe des Sciences naturelles et médicales NS 24(5)*, 162 pp.

EASTMAN, R. J. 2001. Idrisi 32, Release 2. Guide to GIS and Image Processing. Vols. 1 & 2. Clark Labs. Clark University. 171 & 151 pp.

EASTMAN, J.R. & M. A. FULK. 1993. Long sequence time series evaluation using standardized principal components. *Photogr. Eng. Rem. Sens.* 59 (8): 1307-1312

ECLAT. 1996. Proceedings of the First International Workshop on Population genetics and Control of Triatominae, Santo Domingo de los Colorados, Ecuador, September 1995. Schofield, Dujardin y Jurberg editors. 116 pp.

ECLAT. 1999. Proceedings of the Second International Workshop on Population genetics and Control of Triatominae, Tegucigalpa, Honduras, March 1998. Schofield y Ponce, Editors. 131 pp.

ECLAT. 2001. Proceedings of the Third International Workshop on Population genetics and Control of Triatominae, Isla Barú, Colombia, August 2000. (en prensa)

GLEISER, R.M., D. E. GORLA & F. F. LUDUEÑA A. 1997. Monitoring *Aedes (Ochlerotatus) albifasciatus* (Macquart 1838) (Diptera: Culicidae) abundance in the southern region of Mar Chiquita Lake, with the aid of remote sensing. *Ann. Trop. Med. Parasitol.* 91(8): 917-926.

GLEISER, R. M. 2000. Monitoreo de la abundancia de *Aedes albifasciatus* (Diptera: Culicidae) en la región sur de la Laguna Mar Chiquita, con apoyo de sensores remotos. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. 165 pp.

GORLA, D. E. 1991. Recovery of *Triatoma infestans* populations after insecticide application: an experimental field study. *Med. Vet. Entomol.* 5: 311-324.

GORLA, D. E. 1992. Population dynamics and control of *Triatoma infestans*. *Med. Vet. Entomol.* 6: 91-97.

GORLA, D. E., S. S. CATALÁ & M. P. GRILLI. 1997. Efecto de la temperatura sobre la distribución de *Triatoma infestans* y el riesgo de transmisión vectorial de la enfermedad de Chagas en Argentina. *Acta Toxicológica Argentina.* 5(1): 36-39.

GORLA, D. E. & C. J. SCHOFIELD. 1989. Population dynamics of *Triatoma infestans* under natural climatic conditions in the Argentine chaco. *Med. Vet. Entomol.* 3: 179-194.

GRILLI, M. & D. E. GORLA. 1997. The spatio-temporal pattern of *Delphacodes kuscheli* (Homoptera: Delphacidae) abundance in central Argentina. *Bull. Entomol. Res.* 87: 45-53.

HAY, S., S. RANDOLPH, & D. ROGERS. 2000. Remote Sensing and Geographical Information Systems in Epidemiology. *Adv. Parasitol.* 47. 357 pp.

JARAMILLO, N. 2000. Partición de tamaño y forma de los caracteres métricos y su interés en los estudios poblacionales aplicados a los Triatominae. Tesis de Doctorado. Universidad de Antioquía (Colombia). 125 pp.

JARAMILLO, N., C. J. SCHOFIELD, D. E. GORLA, H. CARO-RIAÑO, J. MORENO, E. MEJÍA, & J. P. DUJARDIN. 2001. The role of *Rhodnius pallescens* as a vector of Chagas disease in Colombia and Panama. *Res. Rev. Parasitol.* 60 (3-4): (en prensa)

KIDWELL, K. B. 1996. Global Vegetation User's Guide. NOAA, NESDIS, NCDC. 52 pp + 13 appendices.

LEEMANS, R. & W. P. CRAMER. 1991. The IIASA Database for Mean Monthly Values of Temperature, Precipitation and Cloudiness of a Global Terrestrial Grid. IIASA, Laxenburg, Austria, RR-91, 62 pp.

LENT, H. & P. WYGODZINSKY. 1979. Revision of the Triatominae (Hemiptera, Reduviida) and their significance as vectors of Chagas' disease. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 163: 123-520.

- LUDUEÑA ALMEIDA, F. F. & D. E. GORLA, 1995. The biology of *Aedes albifasciatus* (Ochlerotatus) Macquart, 1838 (Diptera: Culicidae) in Central Argentina. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 90: 463-68.
- MONCAYO, A. 1999. Progress towards the interruption of Chagas disease. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 94 (Suppl. I): 401-404.
- MYERS, M., D. J. ROGERS, J. COX, A. FLAHAULT & S. I. HAY. 2000. Forecasting disease risk for increased epidemic preparedness in public health. In: Hay *et al.* (Eds), 2000, pp: 310-330.
- NCDC, 2001. Time series of Global Monthly Vegetation Cover from NOAA/AVHRR. Monthly Vegetation Cover Product, Third Generation C-Level. April 1985 - December 1997. Version 1.1 (producido en CD-ROM por NOAA, US Department of Commerce).
- ROSE, J.B., A. HUQ & E. K. LIPP. 2001. Health, climate and infectious diseases: a global perspective. American Academy of Microbiology. (<http://www.asmus.org/acasrc/aca1.htm>)
- SCHOFIELD, C. J. 1989. The American Trypanosomiasis. In: WHO, 1989. Geographical distribution of arthropod-borne disease and their principal vectors. 81-92. WHO/VBC/89.967. 134 pp.
- SCHOFIELD, C. J. & J. C. DIAS. 1999. The Southern Cone programme against Chagas disease. *Adv. Parasitol.* 42: 1-25.
- USGS. 1998. GTOPO30. Eros Data Center. Sioux Falls, S.D. (producto en CD-ROM)
- WHO. 1997. Chagas disease. Interruption of transmission. *Weekly Epidemiological Record* 72: 1-5.

Epidemiología de la enfermedad de Chagas en la provincia de Corrientes, Argentina. Infestación por triatominos y prevalencia humana de seropositivos al *Trypanosoma cruzi*

RESUMEN

En áreas rurales de diferentes departamentos de Corrientes se investigó en ecotopos domésticos y extradomésticos para evaluar la colonización por triatominos, obtener el porcentaje de infestación de *Triatoma infestans* (Klug) y la seroprevalencia humana. En la ciudad de Corrientes *T. infestans*, *Triatoma sordida* (Stål) y *Panstrongylus geniculatus* (Latreille) se detectaron en ecotopos domésticos. En Mercedes, *T. infestans* y *Panstrongylus megistus* (Burmeister) se colectaron en el domicilio y *T. sordida* en ecotopos peridomésticos. En San Luis, San Miguel, Empedrado y San Roque la infestación por *T. infestans* fue: 46,0%; 50,0%; 29,0% y 53,8% respectivamente. La infección de *T. infestans* por *Trypanosoma cruzi* (Chagas) fue: 38,5% en San Luis, 23,0% en San Miguel, 23,1% en Empedrado y 8,0% en San Roque. En la vivienda *T. infestans* fue la especie predominante y la única parasitada por *T. cruzi*. *T. sordida* fue dominante en el peridomicilio. En ecotopos silvestres se colectaron en nidos de aves *Triatoma platensis* (Neiva) y *Psammostes coreodes* (Bergroth), en canchales de piedra *Triatoma rubrovaria* (Blanchard) y *T. sordida* en palmeras. La prevalencia general de seropositivos al *T. cruzi* fue 25,9% (233/898) y en menores de 10 años fue 16,1% (41/254), lo que sugiere que la cadena de transmisión no está interrumpida.

Palabras clave: Chagas, vectores, infestación, *Trypanosoma cruzi*, Seroprevalencia.

ABSTRACT

Chagas epidemiology in Corrientes, Argentina. Triatomines infestation and *Trypanosoma cruzi* human seroprevalence. An investigation in domestic and extradomestic ecotopes to evaluate triatomine colonization, to obtain *Triatoma infestans* (Klug) infection and human seroprevalence in rural areas of different departments in Corrientes was carried out. In Corrientes city *T. infestans*, *Triatoma sordida* (Stål) and *Panstrongylus geniculatus* (Latreille) were detected in domestic ecotopes. In Mercedes, *T. infestans* and *Panstrongylus megistus* (Burmeister) were collected in human dwellings and *T. sordida* in peridomestic ecotopes. In San Luis, San Miguel, Empedrado and San Roque the domestic infestation by *T. infestans* was: 46,0%; 50,0%; 29,0% and 53,8%, respectively. *Trypanosoma cruzi* (Chagas) infection of *T. infestans* was: 38,5% in San Luis, 23,0% in San Miguel, 23,1% in Empedrado and 8,0% in San Roque. *T. sordida* was the species that prevailed in the peridomestic. In sylvatic ecotopes *Triatoma platensis* (Neiva) and *Psammostes coreodes* (Bergroth) were collected in birds nests, *Triatoma rubrovaria* (Blanchard) in natural stonegrounds and *T. sordida* in palm trees. The general prevalence rate of seropositives to *T. cruzi* was 25,9% (233/898), standing out a high percentage 16,1% (41/254) in smaller than 10 years old. *T. infestans* was confirmed as the predominant species in domiciliary structures, being the only species that

BAR, MARÍA E.*; OSCHEROV, ELENA B.*
y DAMBORSKY, MIRYAM P.*

* Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y
Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste.
Avenida Libertad 5470. 3400 Corrientes Argentina.
E- mail: mebar@exa.unne.edu.ar



1_ Capital 3_ Empedrado 5_ Mercedes
 2_ San Luis del Palmar 4_ San Miguel 6_ San Roque

FIGURA 1. Ubicación geográfica de los departamentos investigados en áreas rurales. Provincia de Corrientes, Argentina. 1995.

was parasite by *T. cruzi*. The presence of seropositives smaller than 10 years old suggests that the interruption of transmission has not been completed yet.

Key words: Chagas, vectors, infestation, *Trypanosoma cruzi*, seroprevalence.

INTRODUCCIÓN

La tripanosomiasis americana es una antroponosis ampliamente distribuida en el continente americano y depende fundamentalmente de la convergencia en determinado tiempo y lugar, del agente etiológico, del insecto vector, del hospedador y del susceptible, en un contexto geográfico favorable (Carcavallo, 1985).

Las características de esta infección varían según el área geográfica en que se desarrolla, las cepas del parásito y la especie de triatomino involucrada. (Minter, 1978 y OPS, 1984).

Los vectores del *Trypanosoma cruzi* (Chagas) se distribuyen entre los 42° Latitud N y 46° Latitud S. En Argentina *Triatoma infestans* (Klug) es el principal vector doméstico, estimándose que la prevalencia es de aproximadamente 2.640.000 seropositivos (Schofield, 1994).

En la provincia de Corrientes sólo existían citas referentes a hallazgos aislados de *T. infestans* y de otras especies de triatominos extradomésticos en diferentes localidades (Abalos & Wygodzinsky, 1951;

Abalos, 1974; Carcavallo & Martínez, 1968; Lent & Wygodzinsky, 1979) así como escasos datos sobre casos agudos (Mazza, *et al.*, 1936a; Mazza, *et al.*, 1936b) y crónicos (Bejarano & Melega, 1959) de la enfermedad de Chagas. Estas referencias no brindaban información acerca del índice de colonización domiciliaria, número de ejemplares capturados, lugar y fecha de colección, ni grado de infección natural por *T. cruzi*.

Lo antes mencionado justificaba un estudio sistemático sobre las particularidades de la infestación por *T. infestans* y las características de la transmisión del *T. cruzi* en diferentes departamentos de la provincia de Corrientes.

El objetivo general fue obtener un panorama de los triatominos que colonizan la vivienda humana y de los vectores potenciales capaces de invadir el domicilio cuando *T. infestans* ha sido eliminada, así como conocer la infección natural por *T. cruzi* y la prevalencia de infectados chagásicos.

MATERIALES Y METODOS

Área de estudio. Los departamentos Capital (Bar *et al.*, 1993), Mercedes (Bar & Oscherov, 1985/86a; Bar & Oscherov, 1985/86b), San Luis del Palmar (Bar *et al.*, 1992), San Miguel (Bar *et al.*, 1996), Empedrado (Bar *et al.*, 1997) y San Roque (estudio preliminar) fueron investigados desde 1982 hasta 1995, mediante un muestreo simple al azar (Fig. 1). Los departa-

TABLA I. Características estructurales de las viviendas rurales en la provincia de Corrientes, Argentina. 1995.

DEPARTAMENTO	Paredes	Techos	Pisos
	Chorizo* (%)	Material predominante (%)	Tierra (%)
Mercedes	83,0	Paja: 94,0	98,0
San Luis del Palmar	76,0	Paja combinada: 46,2 Palma: 33,3	94,0
San Miguel	70,0	Paja: 91,0	93,0
Empedrado	53,8	Chapa zinc o cartón: 37,5 Paja: 21,9	83,0
San Roque	61,5	Paja combinada: 69,2	92,3

* Material resultante de la mezcla de tierra, arena y agua, a la que puede agregarse pasto, junco, abono, etc.

mentos estudiados pertenecen a la Región Biogeográfica Neotropical y comprenden a las provincias: Paranaense, Chaqueña (Distrito Oriental Húmedo) y del Espinal (Cabrera & Willink, 1973). La zona investigada está situada entre los 27° 27' 30" - 29° 15' 40" LS y 57° 30' 32" - 58° 52' 30" LW. El clima es predominantemente cálido y húmedo, las lluvias son frecuentes y superan los 1.500 mm anuales. La temperatura media anual varía entre 21,5°C en la zona norte y 19,5°C en la zona sur, con máximas absolutas de 46,5°C y 42,5°C, respectivamente (Carnevali, 1994).

Actividades de campo. La búsqueda de triatominos se efectuó en ecótopos domésticos y extradomésticos por el método activo: cuatro personas durante una hora examinaban diferentes sectores del domicilio y anexos peridomésticos. Se utilizó como desalojante químico tetrametrina al 0,2%, para provocar la salida de los reduvidos de sus refugios. Los insectos colectados se conservaron en frascos rotulados.

Mediante encuestas a los jefes de familias se obtuvo información acerca del número de personas residentes, edad, sexo, actividad laboral, migración y nivel de escolaridad, presencia de animales domésticos, uso de insecticidas y materiales utilizados en la construcción de las viviendas.

Actividades de laboratorio. En laboratorio los insectos se clasificaron por especie, clase de edad y sexo (Lent & Wygodzinsky, 1979; Carcavallo *et al.*, 1997). Las heces de los triatominos se diluyeron en solución de CINA al 0,85% y observadas al microscopio (400X) para confirmar la presencia de *T. cruzi*.

Muestreo serológico. Para la evaluación serológica se extrajo sangre por punción venosa a moradores voluntarios, que residían tanto en viviendas infesta-

das como no infestadas. Los sueros se conservaron en freezer (-20°C) hasta su procesamiento. Las técnicas inmunológicas utilizadas fueron la hemaglutinación indirecta (Cerisola *et al.*, 1962) e inmunofluorescencia indirecta (Alvarez *et al.*, 1968) desarrolladas en forma cuantitativa. En casos de discordancia entre los resultados se aplicaba una tercera prueba: ELISA (Voller *et al.*, 1975). Se consideraron positivos aquellos pacientes con títulos $\geq 1/32$ en dos pruebas.

Se aplicó el test χ^2 a un nivel de significación del 5% (Sokal & Rohlf, 1979).

RESULTADOS

Las características estructurales predominantes de las viviendas de las comunidades estudiadas se indican en la Tabla I. Se hace notar que los materiales de construcción más comúnmente utilizados son aquellos que los pobladores disponen localmente.

Departamento Capital. En la ciudad de Corrientes se muestrearon 20 viviendas de los barrios Itatí y Pío X, en las cuales sólo se detectaron deyecciones de *T. infestans* en camas y paredes del dormitorio, indicadores de una infestación anterior. Además se hallaron ejemplares de *T. infestans* en 2 domicilios de los barrios Aldana y Camba Cuá. Se comprobó la presencia de *Triatoma sordida* (Stål) en 31 hábitats domésticos, localizados en barrios céntricos, cuyas viviendas tenían paredes de mampostería y servicios instalados. Se capturaron 89 ejemplares, de los cuales un 33,0% eran hembras que llegaron al domicilio ayunadas. En tres viviendas de los barrios Anahí, Centro y 17 de Agosto se colectaron ejemplares de *Panstrongylus geniculatus* (Latreille), los que invadieron los domicilios por medio del vuelo, atraídos por luz

TABLA II. Infestación doméstica por *Triatoma infestans*, infección por *Trypanosoma cruzi* y presencia de infectados chagásicos en áreas rurales de la Provincia de Corrientes, Argentina. 1995.

Departamento	Nº de casas investigadas	<i>Triatoma infestans</i>		Serología	
		Infestación * doméstica (%)	Infección por <i>T. cruzi</i> ❖ (%)	Población examinada (Nº)	Seropositivos# (%)
San Luis del Palmar	100	46,0	38,5	175	22,3
San Miguel	100	50,0	23,0	388	23,4
Empedrado	100	29,0	23,0	298	32,3
San Roque (Estudio preliminar)	13	53,8	8,0	37	18,9

* Los % difieren significativamente en los 4 departamentos ($\chi^2 = 10,92$, GL= 3, P= 0,01).

❖ Los % difieren significativamente en los 4 departamentos ($\chi^2 = 21,57$, GL= 3, P= 0,0001).

Los % difieren significativamente en los 4 departamentos ($\chi^2 = 9,52$, GL = 3, P= 0,02).

artificial. En este departamento no se constató infección por *T. cruzi* en ninguna de las especies citadas.

Departamento Mercedes. Se analizaron 84 viviendas en la ciudad y 75 en las áreas rurales. La ausencia de infestación de las viviendas urbanas podría atribuirse a pautas culturales como el uso doméstico de insecticidas de alto poder residual (Parathion), que los pobladores diluían con agua y vertían sobre las paredes y a las campañas de fumigación con HCH (Gamexane) llevadas a cabo en la década del '50, durante la lucha contra la "langosta" (Orthoptera: Acrididae), época en que la comunidad recuerda que había "vinchucas" en sus casas. En dos viviendas rurales de las comunidades Pay Ubre y Boquerón se colectaron cinco ejemplares de *T. infestans*, por lo que su hallazgo fue esporádico y atribuido a la dispersión pasiva, considerando que en una de ellas habían pernoctado personas provenientes de Colonia Pando, área endémica para triatominos. Un ejemplar de *Panstrongylus megistus* (Burmeister) llegó a una vivienda del paraje Alfonso Loma por medio del vuelo, constituyendo un caso de dispersión activa. La infestación de los 68 peridomicilios analizados fue del 1,5%, encontrándose a *T. sordida* en una pila de troncos. No se comprobó infección por *T. cruzi* en las especies halladas en este departamento.

Los datos acerca de número de viviendas, infestación de las mismas, infección de los triatominos por *T. cruzi* y la seropositividad de los pobladores discriminados por departamento se presentan en la Tabla II.

Departamento San Luis del Palmar. *T. infestans* conservó su carácter intradomiciliario, colectándose 661 ejemplares de todos los estados evolutivos. En dos viviendas urbanas de la capital del Departamento se halló a *T. sordida*, aunque no formando colonias. Se analizaron 44 peridomicilios de los cuales 11,3% estaban infestados. Los corrales de aves estaban colonizados por *T. sordida* y los depósitos por

T. infestans. Cabe destacar que por primera vez en la provincia de Corrientes se constató la coexistencia de ambas especies en tres nidales de gallinas localizados en la pared externa de un dormitorio; en los nidales la abundancia de *T. sordida* fue mayor. *T. infestans* colonizaba además el citado dormitorio.

Departamento San Miguel. Las casas presentaban externamente una cobertura realizada con caña y paja, ofreciendo a los triatominos mayores refugios. Se colectaron 355 individuos de *T. infestans* de todas las clases de edad. En un ecótopo rural se capturó una colonia de 73 ejemplares de *T. sordida*, constituida principalmente por adultos y huevos. La vivienda tenía paredes de madera y junco y el techo era de paja. Se resalta que es el primer hallazgo de esta especie colonizando la vivienda humana que se cita para la provincia de Corrientes. Se investigaron 59 estructuras peridomiciliarias, no verificándose infestación.

Departamento Empedrado. Se hallaron 132 ejemplares vivos y 157 muertos de *T. infestans*. *T. sordida* se detectó en un domicilio aunque no colonizándolo. Los peridomicilios analizados fueron 41, entre los cuales pueden citarse: corrales de aves, huecos de árbol, un cráneo de equino con un nido de ave en su interior, resultando el 12,1% infestado por *T. sordida* y el 2,4% por *T. infestans*.

Departamento San Roque. Se evaluaron 13 viviendas, de las cuales en siete se constató la presencia de *T. infestans* y/o *T. sordida*. En un domicilio se comprobó la coexistencia de ambas especies, ya que se encontraron dos hembras de *T. sordida* y dos machos de *T. infestans*. Se colectaron 75 ejemplares vivos de *T. infestans* y 10 muertos. En 2/25 *T. infestans* analizados se confirmó infección por *T. cruzi*.

Se analizaron dos peridomicilios verificándose infestación en ambos, uno de ellos estaba colonizado por *T. sordida* (1 N1; 2 N5 y 1 macho) y el segundo in-

festado por *T. infestans*. En ninguna de las especies mencionadas se halló infección por tripanosomas.

En la Tabla III se presentan, discriminadas por departamento, las especies de triatomos encontradas en ecótopos extradomiciliarios. No se confirmó infección por *T. cruzi* en las especies citadas. Los ejemplares de palmeras disecadas en San Luis del Palmar pertenecen a la especie *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. ex Mart. y en San Miguel a *Butia yatay* (Mart.) Becc., estos biotopos resultaron colonizados por *T. sordida*. En canchales de piedras lajas, correspondientes a afloramientos de areniscas con suelos someros, se halló una población de *Triatoma rubrovaria* (Blanchard) compuesta por todos los estadios ninfales. Las especies *Triatoma platensis* (Neiva) y *Psammolestes coreodes* (Bergroth) se colectaron en nidos de aves de Furnariidae y de Psittacidae (*Myopsitta monachus cotorra* (Vieillot)).

Muestreo serológico. En los departamentos San Luis del Palmar, San Miguel, Empedrado y San Roque, se efectuó una evaluación serológica a 898 pobladores de 1 a 100 años de edad, de ambos sexos. La prevalencia general de seropositivos al *T. cruzi* fue de 25,9% (233/898). El porcentaje de seropositivos se incrementó con la edad, observándose diferencias significativas entre los intervalos analizados ($\chi^2 = 81,6$; GL = 7; P < 0,0001).

La infección humana en el área de estudio, discriminada según clase de edad se presenta en la Fig. 2. Del análisis de frecuencias acumuladas (resultante del porcentaje acumulado de individuos seropositivos con respecto al número total de infectados) surge que el 50,0% de serorreactivos se alcanzó en San Roque entre 21-30 años, en San Miguel entre los 31-40, en Empedrado a los 41-50 años y en San Luis del Palmar en el intervalo 51-60 años.

El porcentaje global de seropositividad constatado en la clase de edad de mayor riesgo de infección de las cuatro áreas investigadas fue: 16,1% (41/254). Los mayores porcentajes en el grupo 0-10 años se registraron en Empedrado (23,7%: 19/80) y San Roque (17,6%: 3/17), disminuyendo en San Miguel (12,9%: 15/116) y San Luis (9,8%: 4/41).

Presencia de animales sinantrópicos. Los animales domésticos que con mayor frecuencia dormían en el interior de los dormitorios eran: perros (64,0%), aves (gallinas) (57,0%) y gatos (34,0%).

Factores socioeconómicos. Del análisis de la encuesta se desprende que son numerosos los grupos familiares que habían migrado temporalmente a zonas de mayor endemicidad chagásica como las provincias de Chaco y Formosa, para trabajar durante la cosecha del algodón.

La densidad media de personas por viviendas fue cinco, con un máximo de 14 habitantes. El perfil de la población rural se caracterizó por estar compuesto por menores de 20 años en un 50,0%, mientras que los grupos etarios de edad laboral: 21-40 y 41-60

años estuvieron representados en menor porcentaje 21,0% y 18,0% respectivamente.

En general la población en edad escolar asistía a la escuela primaria, lo que no significa que leyeran y escribieran correctamente ya que la mayoría no había concluido sus estudios.

La economía familiar se basa principalmente en actividades agrícolas de subsistencia, como el cultivo de algodón, citrus, maíz, zapallo, tabaco, etc., y en tareas complementarias tales como la explotación de la leña en San Luis del Palmar y trabajos artesanales en lana, cuero y paja en Mercedes.

En el 92,0% de las viviendas los moradores manifestaron que usaban insecticidas. Los productos más frecuentemente utilizados eran formulaciones líquidas y en aerosol. La aplicación no era sistemática y variaba con el poder adquisitivo de los pobladores.

CONCLUSIÓN

Las viviendas rurales de los departamentos estudiados estaban construidas con materiales similares, sin embargo, en Mercedes no se verificó colonización, mientras que en San Luis del Palmar, San Miguel y San Roque la infestación por *T. infestans* resultó alta, y en Empedrado si bien se apreció una disminución, se visualizaron indicadores (corion y exuvias) de una importante infestación anterior.

Se confirmó la colonización domiciliaria mayoritaria de *T. infestans* con respecto a *T. sordida*.

Con relación a las especies extradomésticas se concluye que *T. sordida* ha sido colectada en hábitats urbanos y rurales lo que refleja su tendencia a invadir el domicilio, cumpliendo el rol de vector secundario. *T. platensis* y *P. coreodes* aparecieron asociadas a aves, aunque algunos nidos infestados por la primera estaban habitados secundariamente por *Didelphis albiventris* Lund, principal reservorio silvestre del *T. cruzi*.

T. infestans fue la única especie que se encontró parasitada por *T. cruzi*, reafirmando así su rol como vector principal en Argentina. El índice de infección de *T. infestans* por *T. cruzi* mostró valores similares en San Miguel y Empedrado, algo menor en San Roque y muy alto en San Luis del Palmar.

Más de la mitad de las viviendas que habían sido fumigadas por el Servicio de Chagas y/o Agentes de Salud Rural en las décadas del '80 y '90 estaban reinfectadas. La causa de la recolonización sería la carencia de un programa de vigilancia epidemiológica, hecho que debería tenerse en especial consideración, ya que se demostró que la reducción de la densidad del vector es posible mediante programas sistemáticos como los efectuados en Río Hondo, Santiago del Estero, Argentina (Chuit, 1993) y en Mambai, Goiás, Brasil (Marsden *et al.*, 1994), entre otros.

La arraigada costumbre de los pobladores de convivir con animales domésticos, representa una característica de doble importancia, ya que desde el punto de vista ecológico implica una fuente de alimento

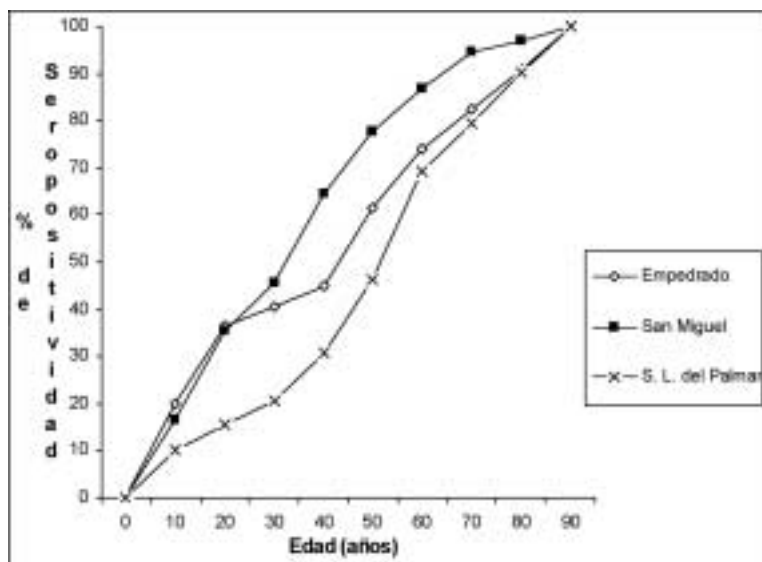


FIGURA 2. Seropositividad al *Trypanosoma cruzi* según grupo etario y departamento.

Tabla III. Triatomíneos detectados en ecótopos extradomiciliarios de la Provincia de Corrientes. Argentina. 1995.

Departamentos	Ecotopos					
	Peridomiciliarios			Silvestres		
	<i>Triatoma infestans</i>	<i>Triatoma sordida</i>	<i>Triatoma platensis</i> *	<i>Psammolestes coreodes</i> *	<i>Triatoma rubrovaria</i> #	<i>Triatoma sordida</i> °
Mercedes	-	3	30	54	81	-
San Luis del Palmar	60	334	49	237	-	7
San Miguel	-	-	2	4	-	77
Empedrado	1	43	-	-	-	-

* Especies colectadas únicamente en nidos de aves.

° Especie capturada en palmeras.

Especie detectada en canteras de piedras lajas.

para los triatomíneos y desde el punto de vista epidemiológico contribuye al mantenimiento del ciclo de transmisión doméstica del *T. cruzi*.

La seroprevalencia fue semejante en San Luis del Palmar y San Miguel, menor en San Roque y más elevada en Empedrado, con una evolución de la seropositividad más rápida en Empedrado y en San Miguel.

La presencia de seropositivos menores de 10 años sugiere que la cadena de transmisión no está interrumpida. Los porcentajes relativamente altos de serorreactivos hallados en todos los grupos etarios son indicativos de un constante flujo de *T. cruzi* en la población. La transmisión de la endemia chagásica es moderada en el área de estudio, si se la compara con valores detectados en pobladores de la región chaqueña occidental (Wisnivesky-Colli *et al.*, 1989).

El paisaje general de la provincia de Corrientes se caracteriza por las escasas posibilidades de trabajo y educación, mínima producción rural utilizada en forma de subsistencia y traducida en insuficiente ingreso fa-

miliar y constante migración a otras regiones con mayores ofertas laborales. Este fenómeno se verificó en el bajo porcentaje de pobladores de edad intermedia que vivían en el área de estudio, en coincidencia con lo observado en Córdoba, Argentina (Ruiz *et al.*, 1985).

La actual situación epidemiológica de las comunidades estudiadas está estrechamente correlacionada a las bajas condiciones socio-culturales de los habitantes, entre las que aparecen la precaria vivienda rural, así como permanentes agresiones ambientales, físicas y biológicas a que están expuestos los pobladores, factores ya señalados para diferentes regiones de América Latina en general y para Brasil en particular (Días, 1985).

Lo antes señalado pone en evidencia la necesidad de implementar en toda la provincia un plan integral de salud que involucre aspectos referentes a la concientización de la problemática chagásica, así como medidas de manejo ambiental que permitan una activa vigilancia.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ABALOS, J.W. & P. WYGODZINSKY. 1951. Las Triatominae Argentinas (Reduviidae, Hemiptera). *Inst. Med. Reg. Tucumán* Publ. N° 601.
- ABALOS, J.W. 1974. Distribución e importancia epidemiológica de las Triatominae de la Argentina. *Rev. Fac. Cs. Exactas, Fis. y Nat. Córdoba. Biología 1*: 5-16.
- ÁLVAREZ M., J. A. CERISOLA & R. W. ROHWEDDER. 1968. Test de inmunofluorescencia para el diagnóstico de la Enfermedad de Chagas. *Bol. Chil. Parasit.* 23: 4-9.
- BAR, M. E. & E. B. OSCHEROV. 1985/86a. Triatomismo domiciliario de la provincia de Corrientes, Argentina. I Ciudad de Mercedes. *Facena 6*: 45-56.
- BAR, M.E. & E. B. OSCHEROV. 1985/86b. Triatomismo domiciliario de la provincia de Corrientes, Argentina. II Areas rurales del Departamento de Mercedes. *Facena 6*: 57-66.
- BAR, M.E., E. B. OSCHEROV, M. P. DAMBORSKY, M. E. VARELA, G. MIZDRAJI & E. PORCEL. 1992. Triatomismo del Departamento San Luis del Palmar de la Provincia de Corrientes, Argentina. *Medicina (Buenos Aires)* 52: 193-201.
- BAR, M.E., E. B. OSCHEROV & M. P. DAMBORSKY. 1993. Presencia de Triatoma sordida Stål, 1859 en ecotopos urbanos de la ciudad de Corrientes, Argentina. *Rev. Saú-de Públ.* 27 (2): 117-122.
- BAR, M.E., E. B. OSCHEROV, B. M. ÁLVAREZ, M. P. DAMBORSKY, G. MIZDRAJI, E. PORCEL & G. AVALOS. 1996. Infestación doméstica por Triatoma infestans y prevalencia de seropositivos al *Trypanosoma cruzi* en un área rural del Nordeste Argentino. *Rev. Soc. Brasil. Medic. Trop.* 29(6): 549-555.
- BAR, M.E., M. P. DAMBORSKY, E. B. OSCHEROV, B. M. ÁLVAREZ, G. MIZDRAJI & G. AVALOS. 1997. Infestación domiciliar por triatominos y seroprevalencia humana en el Departamento Empedrado, Corrientes, Argentina. *Cadernos de Saúde Púb.* 13 (1): 37 - 45.
- BEJARANO, J.R.F. & A. MELEGA. 1959. Resultado de un muestreo con la prueba de fijación de complemento con antígenos de cultivo de T.(S.) cruzi practicado en soldados. En: *Primeras Jornadas Entomoepidemiológicas Argentinas*, Parte I, Buenos Aires, pp. 405-408.
- CABRERA, A. L. & A. WILLINK. 1973. Biogeografía de América Latina. Prog. Reg. Des. Cient. Tec. Dpto. Asun. Cient. Sec. Gral. OEA, Washington DC.
- CARCAVALLO, R. U. & A. MARTÍNEZ. 1968. Entomoepidemiología de la República Argentina. *Junta de Inv. Cient. Fuerzas Arm. Argent.* 13 (1): 1-144.
- CARCAVALLO, R. U. 1985. Sinopsis epidemiológica de la enfermedad de Chagas. En: Carcavallo, R. U., J. E. Rabinovich & R. J. Tonn (eds.), *Factores biológicos y ecológicos en la enfermedad de Chagas*. OPS. Servicio Nacional de Chagas, Argentina, pp. 19-20.
- CARCAVALLO, R. U.; GALINDEZ GIRON I.; JURBERG, J.; GALVAO C. & LENT, H., 1997. Pictorial Keys for Tribes, Genera & Species of the Subfamily Triatominae. In: *Atlas of Chagas' Disease Vectors in the Americas* (R. U. Carcavallo, I. Galindez Giron, J. Jurberg & H. Lent eds.), Vol. I pp. 107-244, Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz.
- CARNEVALI, R. 1994. Fitogeografía de la provincia de Corrientes. Gobierno de la Provincia de Corrientes. *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Ed. del Autor, Asunción, Paraguay.
- CERISOLA, J. A., M. FATALA CHABEN & J. A. LAZZARI. 1962. Test de Hemaglutinación para el diagnóstico de la enfermedad de Chagas. *Prensa Médica Argentina* 49: 1761-1767.
- CHUIT, R. Control vectorial de la enfermedad de Chagas. 1993. En: Madoery, R. J., C. Madoery & M. Y. Cámara (eds.), *Actualizaciones en la enfermedad de Chagas*, Córdoba, Argentina, pp. 265-268.
- DIAS, J. C. P. 1985. Aspectos socio-culturales y económicos relativos al vector de la enfermedad de Chagas. En: Carcavallo, R. U., J. E. Rabinovich & R. J. Tonn (eds.), *Factores biológicos y ecológicos en la enfermedad de Chagas*. OPS. Servicio Nacional de Chagas, Argentina, pp. 289-304.
- LENT, H. & P. WYGODZINSKY. 1979. Revision of the Triatominae (Hemiptera: Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas' disease. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 163:123-520.
- MARSDEN P., M. T. GARCÍA-ZAPATA, E. A. S. CASTILLO, A. R. PRATA & V. O. MACEDO. 1994. Los 13 primeros años del control de la enfermedad de Chagas en Mambai, Goiás, Brasil, 1980-1992. *Bol. Ofic. Sanit. Panamericana* 116: 111-117.
- MAZZA, S., C. BENITEZ & E. Z. JANZI. 1936a. Primer caso de forma aguda de enfermedad de Chagas y primeros animales domésticos portadores de *Schizotrypanum cruzi* comprobados en Corrientes. M.E.P.R.A. Jujuy. *Univ. Bs. Aires*, Publ. 26.
- MAZZA, S., T. IDELSOHN & P. PORCERINA. 1936b. Segundo caso de forma aguda de enfermedad de Chagas en Corrientes. M.E.P.R.A. Jujuy. *Univ. Bs. Aires*, Publ. 28.
- MINTER, D. 1978. Efectos de la presencia de animales domésticos en viviendas infestadas sobre la transmisión de la enfermedad de Chagas al hombre. *Bol. Ofic. Sanit. Panamericana* 84 (4): 332 - 341.
- ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD. 1984. Situación de la enfermedad de Chagas en la Región de las Américas. *Boletín Epidemiología* 5 (2): 5-9.
- RUIZ, A. M., C. WISNIVESKY-COLLI, R. GÜRTLER, J. LAZZARI, M. A. BUJAS & E. L. SEGURA. 1985. Infección por *Trypanosoma cruzi* en humanos, perros y cabras en áreas rurales de la provincia de Córdoba. *Medicina (Buenos Aires)* 45: 539-546.
- SOKAL, R. R., F. J. ROHLF. 1979. Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. Ed. Blume, España.
- SCHOFIELD, C. J. 1994. Triatominae. Biología y Control. *Eurocommunica Publications*, West Sussex, UK.
- VOLLER, A., C. DRAPPER, D. E. BIDWELL & A. BARTLETT. 1975. Microplate enzyme-linked immunosorbent assay for Chagas' disease. *Lancet* 1: 426-428.
- WISNIVESKY-COLLI C, RUIZ AM, GÜRTLER RE, SOLARZ ND, LAZZARI J, LEDESMA O, BUJAS MA, RISSIO AM, MARTELEUR A, SEGURA EL. 1989. Dynamics of transmission of *Trypanosoma cruzi* in a rural area of Argentina. IV. Serologic, parasitologic and electrocardiographic study of the human population. *Medicina (Buenos Aires)* 49: 341-350.

Multicausalidad y evolución de la prevalencia de infección chagásica humana en la provincia de Santa Fe, en relación al riesgo de transmisión vectorial

RESUMEN

En infección chagásica intervienen el *T. cruzi*, el huésped y el ambiente, donde además del insecto vector existen factores que contribuyen en la persistencia de la endemia. Objetivos del trabajo: analizar los factores determinantes de las variaciones en la distribución de la infección humana y su evolución temporal en Santa Fe. La prevalencia promedio de infectados chagásicos en 75286 varones de 18 años, DM Santa Fe, fue 5,98%, con fluctuaciones entre 1,31% y 32,09%, según Departamentos. Estos resultados se correlacionaron con indicadores socioculturales y de calidad de vida. La tasa de prevalencia de infección chagásica presentó una relación inversa entre riesgo de infección y nivel socioeconómico, y se superpone al área de distribución del vector. La evolución temporal de la prevalencia de Chagas en lapso de 14 años (Clases 1963-1976) presentó un punto de inflexión entre las 7 primeras clases (promedio 6,96%) y las 7 últimas (3,51%), manteniéndose las mismas diferencias entre áreas endémicas. Esta disminución se debe fundamentalmente a acciones contra el vector desarrolladas en los años '70. Al no mejorar los factores socioeconómicos, evidencia la importancia del efecto que ejerce la lucha vectorial. Las variaciones en la prevalencia de infección chagásica en Santa Fe corroboran la multicausalidad de la Tripanosomiasis americana: responde tanto a condicionantes ecológicos y económicos como a factores histórico-sociales regionales. El mejoramiento del nivel de vida contribuiría al control de esta endemia; también al de otras a la que esta población está expuesta.

ABSTRACT

Multiple causality and evolution of Chagas' disease prevalence in Santa Fe related to risk of the vectorial transmission. The chagasic infection involves *T. cruzi*, host and environment where besides of insect vector there are factors that contribute in endemic persistence. Objective: analysing the determining factors of the variations in the human infection distribution and its temporary evolution in Santa Fe. The mean prevalence of Chagas' disease among 75286 eighteen-years-old men, living in DM Santa Fe was 5.98%, varying between 1.31% and 32.09% fluctuations depending of department. These results correlated socio-cultural and "life state" markers. The chagasic infection prevalence rate showed an inverse relation between infection risk and socio-economic state and it coincided with vector distribution area. The temporary evolution of Chagas prevalence during fourteen years (people born in the period of 1963-1976) showed a inflection point between the first seven years of the period (mean 6.96%) and the last seven (3.51%), while endemic areas remained invariable keeping the same differences between endemic area. The diminution is due mainly to actions against vector, developed in the 1970's. The variations in chagasic infection prevalence in Santa Fe confirm the multiple causality of the American Tripanosomiasis, which res-

STREIGER, MIRTHA L.; DEMONTE, MIGUEL A.;
FABBRO, DIANA L.; DEL BARCO, MÓNICA L.;
MIGLIETTA, HILARIO F. y DENNER, SUSANA*

* Centro de Investigaciones sobre Endemias Nacionales -C.I.E.N.- Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral. Santa Fe. República Argentina.

ponds to both ecological, and economics conditions as regional social historic factors. The improvement of "Life State" would contribute to this and other endemic control which population is exposed.

INTRODUCCIÓN

Partiendo de que el estado de salud o enfermedad de la población es la resultante de la interacción de la tríada ecológica: agente infeccioso, huésped y medio ambiente, hablar de causa o etiología como factor único es estrecho y limitante, y no responde a la realidad (Armijo, 1974). En la infección chagásica el agente infeccioso es el *Trypanosoma cruzi*, un parásito protozooario unicelular. Los huéspedes son los mamíferos, por lo tanto también el hombre. Y en el medio ambiente, además del insecto vector (triatomino/"vinchuca"), existen otros factores que favorecen la persistencia y difusión de la endemia. Consideramos que la problemática de la enfermedad de Chagas puede discutirse desde la epidemiología social, colocando al hombre infectado en el centro del problema, lo que implica analizar la endemia chagásica más allá de lo que aportarían la prevalencia, incidencia, morbilidad o distribución del vector, considerados en forma separada (Andrés *et al.*, 1983; Pinto Dias 1987, 1993).

El análisis de trabajos sobre la enfermedad de Chagas desde su descubrimiento, en que ya se señalaba su importancia social, evidencia que el esfuerzo por el control de la endemia ha sido limitado por la incorporación parcial de posibles elementos sociales explicativos, tales como: formas de organización del espacio físico, la relación del hombre con ese espacio, el proceso de colonización que lo caracterizó, la estructura habitacional, las formas de producción y las relaciones sociales establecidas (Rodríguez da Silva *et al.*, 1979). En estudios previos (Streiger *et al.*, 1983, 1989) se determinó la Tasa de Prevalencia de Infección Chagásica en varones de 18 años del Distrito Militar (DM) Santa Fe, resultando igual a $6,97 \pm 0,22\%$ ($n=53892$, Clases 1963-1969). Al analizar la misma Tasa por departamentos se encuentra un amplio rango de variación ($1,42 \pm 0,50\%$ al $36,36 \pm 2,41\%$), surgiendo entonces la pregunta de interés: ¿A qué atribuir esa variabilidad?

Los objetivos de este trabajo son analizar, en primer término, factores determinantes de las variaciones en la distribución de la infección chagásica humana, por Dpto., en la provincia de Santa Fe y, posteriormente, su evolución en el tiempo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población analizada serológicamente. Ciudadanos convocados al Reconocimiento Médico por el DM Santa Fe, para su incorporación al Servicio Militar (obligatorio), desde el año 1981 al año 1994 ($n =$

75286). Presencia de anticuerpos anti *T. cruzi* (mediante 3 reacciones serológicas) (Dávila *et al.*, 1982). Unidad de Estudio: Departamento (Dpto.). Análisis estadísticos: Intervalos de confianza -IC- y Prueba del Chi cuadrado. La prevalencia de infección chagásica se expresa en forma porcentual. Salvo aclaración, todos los IC se construyen fijando un nivel de significación del 5%.

Diseño. 1) Estudios transversales de asociación ecológica entre prevalencia de Chagas y diferentes variables históricas, geo-demográficas, socio-económicas y entomológicas. 2) Análisis de la evolución de la prevalencia de Chagas en el tiempo y del efecto de las acciones contra el vector.

Metodología. Anualmente se obtuvo para cada Clase la prevalencia global de infección. De acuerdo a la procedencia de los ciudadanos se halló la distribución geográfica de los resultados serológicos obtenidos en los catorce Departamentos del DM Santa Fe. Los ciudadanos de los cinco Dptos. situados al sur del río Carcarañá, se estudiaron en la jurisdicción del DM Rosario.

Evaluación del nivel socio económico: El concepto de "nivel socio-económico" es utilizado a menudo refiriéndose a una jerarquización de diversas características, ya sea de las personas o del medio social. La mayoría de los autores concuerdan en estimar que el ingreso, la educación y la ocupación son los determinantes más importantes del nivel socio-económico, y que están estrechamente correlacionados con la morbilidad y a su vez asociados entre sí (Beaglehole *et al.*, 1994; Rojas Soriano, 1983). Con el objetivo de analizar la relación de los distintos componentes del nivel socio-económico y otros parámetros, con la variable dependiente Tasa de Prevalencia de Chagas, se caracterizó cada Dpto. según las condiciones que, en promedio, incidieron sobre las clases estudiadas en los siguientes aspectos: A- Antecedentes históricos, B- Geografía y Clima, C- Índice de infestación domiciliar, D- Demografía, H- Regiones geo y agro económicas, I- Otros relacionados con la salud, F- Vivienda, G- Educación, E- Ocupación industrial. La información se recabó a partir de Censos de Población y Vivienda (Anónimo 1980, 1991) y de datos Ministeriales (Anónimo 1980, 1981a,b, 1982 a, 1986a,b,c, 1987 a,b, 1994), históricos y geográficos (1981c, 1982b, Curto de Casas, 1983; Gastiazoro, 1987; Vargas, 1983). El análisis efectuado en este trabajo corresponde a un diseño de Correlación Ecológica (Beaglehole *et al.*, 1994). La información sobre Infección Chagásica, Nivel Socioeconómico y otras variables independientes, ha sido agregada a nivel de división político-administrativa (Unidad de Estudio: Departamento). La asociación entre las variables se efectúa transversalmente. Para observar el comportamiento de la variable a través del tiempo realizamos el estudio conjunto, por Dpto., de las 7 últimas Clases ('70-'76) a fin de comparar con las 7 Clases ante-

TABLA I. Prevalencia de infección chagásica en pre-conscriptos del Distrito Militar Santa Fe Clases 1963 a 1976 - Años 1981 a 1994

República Argentina: 4,08% (Clases '63 a '76)

Provincia de Santa Fe: 4,12±0,10 % (Clases '63 a '76)

DEPARTAMENTOS	Nº de sueros examinados	Nº de sueros positivos	p±2DS
9 de Julio	2.166	695	32,09±2,01
Vera	3.844	890	23,15±1,36
San Cristóbal	4.464	508	11,38±0,95
San Javier	2.086	191	9,16±1,26
San Justo	2.453	215	8,76±1,14
Garay	1.168	87	7,45±1,54
Gral. Obligado	9.692	600	6,19±0,49
La Capital	24.020	769	3,20±0,23
Castellanos	7.973	238	2,99±0,38
San Gerónimo	4.163	103	2,47±0,48
Belgrano	2.101	41	1,95±0,60
Las Colonias	5.089	86	1,69±0,36
Iriondo	3.002	41	1,37±0,42
San Martín	3.065	40	1,31±0,41
TOTAL 14 Dptos. D.M. Santa Fe (I)	75.286	4.504	5,98±0,17
TOTAL 5 Dptos. D.M. Rosario (II)	79.599	1.874	2,35±0,11

(I) Realizado en el C.I.E.N.

Reacciones serológicas: Hemoaglutinación, Inmunofluorescencia, Aglutinación Directa.

(II) Realizado en esa Jurisdicción.

riores ('63-'69), ya que entre ambos grupos se produjo un punto de inflexión en la curva de prevalencia (Streiger *et al.*, 1993).

RESULTADOS

ANÁLISIS TRANSVERSALES

Serología. La prevalencia promedio de infección por *T. cruzi* de las clases 1963 a 1976, en toda la provincia fue 4,12±0,10 (n=154885). En el DM Santa Fe (n=75286) fue de 5,98±0,17. La prevalencia por Departamentos del DM Sta. Fe muestra variaciones significativas según las regiones, con cifras extremas promedios de 1,31±0,41 para el Dpto. San Martín en el sur y 32,09±2,01 para el Dpto. 9 de Julio en el noroeste (Tabla I, Fig. 1).

Caracterización de la Provincia. Santa Fe es una provincia litoraleña inscrita en la llanura chaco-pampeana, con una superficie de 133.007 km y 2.782.809 habitantes (Anónimo 1980, 1991) Sus límites con otras provincias fragmentan grandes unidades naturales, cuyos rasgos se mantienen a uno y otro lado de la frontera con ligeras variantes. Su territorio en cambio, encierra regiones naturales diferenciadas, con distintos tipos de clima, vegetación y fauna, pese a la aparente uniformidad del relieve siempre llano.

Síntesis de su evolución histórica y demográfica: En nuestro país el modo principal de acceso a la pro-

riedad de la tierra, en sus orígenes, era por gracia real (derecho feudal castellano) y dio origen al latifundio colonial (Vargas, 1983). Santa Fe nació como ciudad territorial subordinada. En el centro y sur de la Provincia la ocupación fue lográndose por la presión de las colonias agrícolas y las estancias ganaderas. En la región norte (chaqueña) en cambio, se originó en expediciones militares contra grupos indígenas (Anónimo, 1982b). Su evolución demográfica fue lenta hasta la expansión de la colonización agrícola (1895-1914) hacia el centro y sur. El norte continuó siendo una zona casi vacía, con ganadería en los campos bajos y con explotación forestal en las tierras altas, pobladas por montes de quebracho. Estas tierras sufrieron, en manos privadas, primero el gran desmonte y luego la despoblación y el éxodo rural cuando La Forestal (con sede en Londres, 1.800.000 Ha) clausuró y levantó las instalaciones de sus fábricas (1948-1968) (Anónimo, 1982b). Santa Fe era incapaz de retener su crecimiento vegetativo. A fines del siglo pasado los extranjeros eran el 42% de la población, en 1980 sólo el 3% (Anónimo, 1980). Lejos de un síntoma de progreso la emigración del campo hacia la ciudad, más que el resultado de un "saturamiento" de mano de obra por el avance de la tecnificación, fue un producto inmediato del latifundio (Gastiazoro, 1987). Aún hoy persisten en el campo (principalmente en las estancias) algunas relaciones de producción semi-serviles, como por ejemplo la de patrón-peón, y la renta se cubre con el trabajo personal del campesino y su familia (tamberos, medieros) (Gastiazoro, 1987; Vargas, 1983). El efecto del ante-

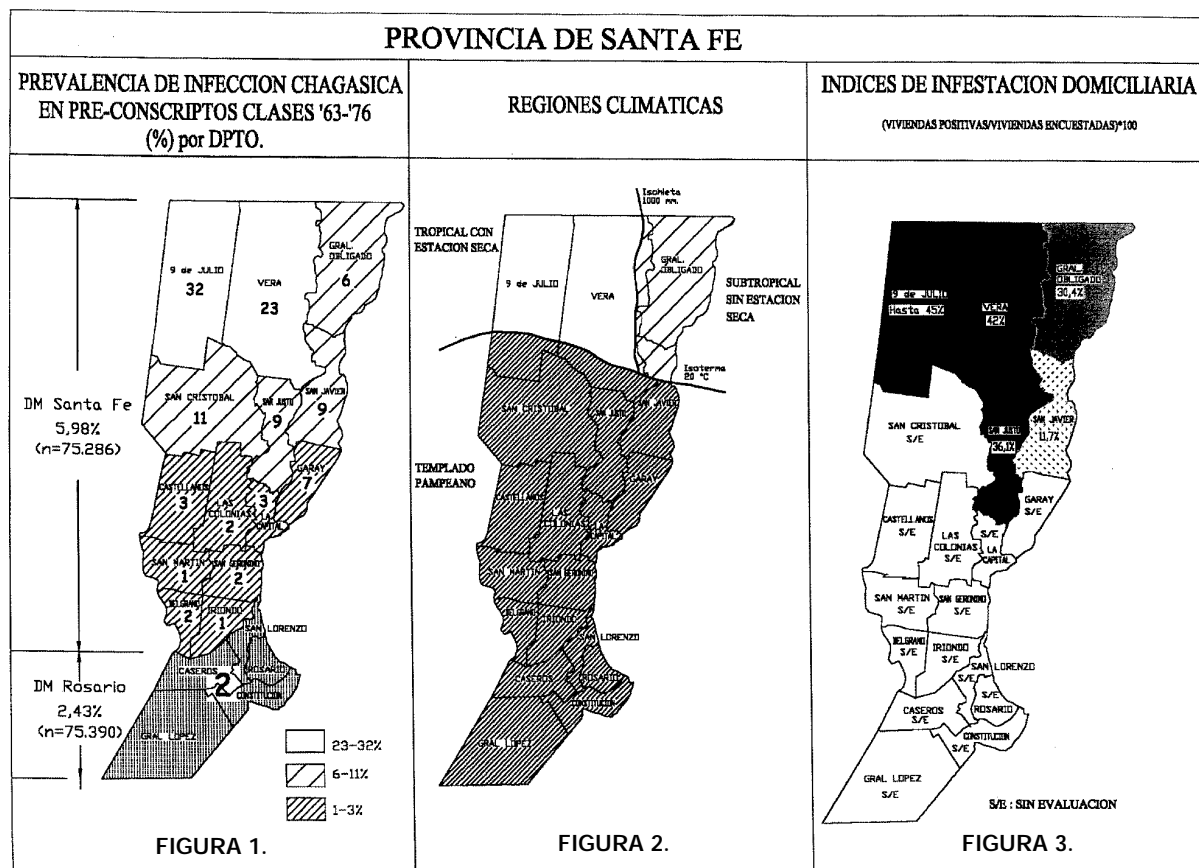
cedente histórico se evidencia al comparar la prevalencia de infección chagásica de la región Norte (12,31±0,41) con la del Centro Sur de la Pcia. (2,47±0,09).

Clima (Fig. 2): Desde el punto de vista "térmico" puede incluirse la Provincia en la categoría de clima tropical. La temperatura máxima absoluta anual supera los 40°C, coincidiendo esa isolínea con el área de mayores tasas de infestación domiciliaria (Anónimo 1981b; Curto de Casas, 1983). Se hallan diferencias significativas de Prevalencia de infección chagásica humana entre los climas Tropical con estación seca (26,37±1,14), Sub tropical sin estación seca (6,19±0,49) y Templado pampeano (3,01±0,09).

Índice de infestación domiciliaria (Fig. 3): Los datos corresponden a evaluaciones entomológicas realizadas por el Servicio Nacional de Chagas, Jurisdicción Santa Fe (Anónimo, 1982a). Comprenden 5 de los Departamentos de la Provincia de mayor densidad de triatominos. Unos limitan con las Pcias. de Chaco y Santiago del Estero. En otros sólo se realizó la evaluación en una localidad lindante con los Dptos. más afectados. La evaluación entomológica, que brinda el índice de infestación domiciliaria por triatominos (N° de viviendas positivas/N° de viviendas visitadas), se realizó durante años coincidentes con las Clases de los ciudadanos estudiados y/o con los del análisis serológico. Estas actividades se llevaron a cabo para

programar las acciones de rociado (fumigación) en esos periodos. Los índices globales de infestación por Dpto. (promedio de localidades) muestran cifras elevadas: por ejemplo sobre 14.757 viviendas evaluadas en el Dpto. Gral. Obligado, 4.488 resultaron positivas (30,4%), y 4.112 sobre 9.802 lo fueron en el Dpto. Vera (42%), coincidiendo con las más altas tasas de prevalencia de infección humana en los Dptos. del Norte, con excepción de Gral. Obligado. Se observa marcada heterogeneidad de infestación domiciliaria en las diferentes localidades, superando algunas el 50%.

Densidad de población (Fig. 4): La Provincia se halla dividida en 19 Dptos. cuya diversidad de forma y extensión denotan en el centro y sur una subdivisión acorde con la alta densidad de población, y en el norte la gravitación de factores naturales y económico-sociales contribuyen a su escaso poblamiento (Anónimo, 1980, 1982b, 1991). La densidad media provincial de 19 habitantes/km² no es homogénea. Los siete Dptos. del norte tienen una densidad media de 4 hab/km². Los cinco Dptos. del centro 28 hab/km², y los siete Dptos. del sur 52 hab/km². Mientras en el Dpto. Rosario la densidad de hab/km² es de 496, en el Dpto. 9 de Julio es de 1,6 hab/km². La Prevalencia de Chagas está inversamente relacionada a las densidades poblacionales, siendo para la zona Norte: 12,31±0,41, Centro: 2,79±0,16 y Sur: 2,31±0,10, resultando significativas las diferencias al nivel fijado.

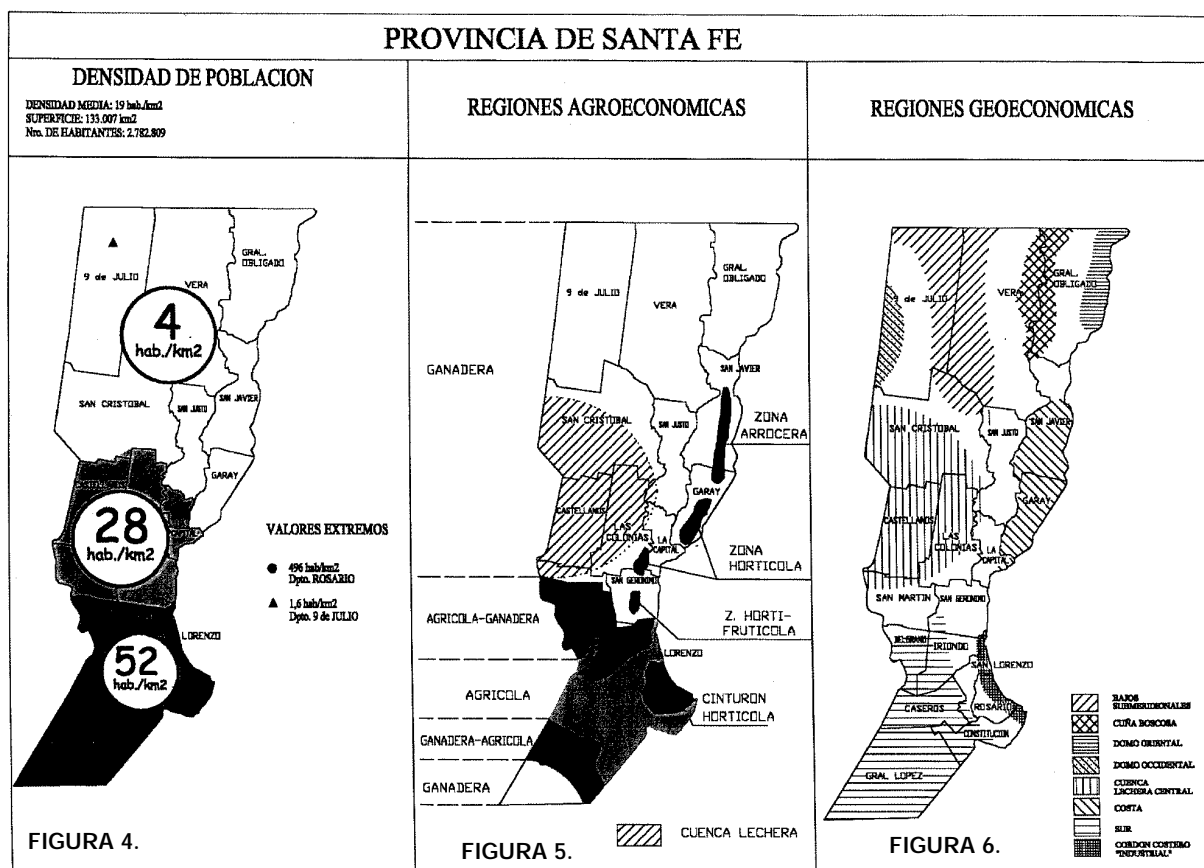


Regiones agroeconómicas (Fig. 5): La estructura de tenencia de la tierra y el uso del suelo que ella determina, trae aparejado también una particular distribución de la población agraria (Gastiazoro, 1987). La incidencia económica de las regiones agrícola-ganaderas a través de su participación en el Producto Bruto Interno Agropecuario Provincial (PBIA) presentaba contrastes entre la región Ganadera Norte que ocupando un 76% de la superficie participaba en el 42% del PBIA, mientras que la región Agrícola aportaba el 40% del PBIA y sólo ocupa el 13% de la superficie, generando el mayor valor del PBIA/unidad de superficie (Anónimo 1980). La asociación con la prevalencia de Chagas se puede observar con los datos analizados en el ítem anterior (Chagas vs Densidad de población).

Regiones geoeconómicas (Fig. 6): Desde el punto de vista geográfico en la Provincia se reconocen tres espacios bien diferenciados: Norte, Centro y Sur. Combinando el criterio metodológico estrictamente geográfico con los derivados de su estructura económica, existen en la provincia ocho regiones bien diferenciadas (Anónimo, 1986c): Domo Occidental, Bajos Submeridionales, Cuña Boscosa, Domo Oriental, Costa, Cuenca Lechera Central, Cordon Costero Industrial, Sur. **Región Norte:** Es la menos desarrollada. Entre los Domos Occidental (Dpto. 9 de Julio) y Oriental (Dpto. Gral. Obligado) se encuentra una zona inundable (Bajos Submeridionales), y un sector de

explotación forestal (Cuña Boscosa). El Dpto. Gral. Obligado, dentro del clima cálido subtropical sin estación seca, incluye un polo de desarrollo industrial, aislado, cuya expresión es el conglomerado Reconquista-Avellaneda (zona de cultivos industriales). Con una confianza del 99%, encontramos diferencias muy significativas en la prevalencia de Chagas en los tres Dptos., siendo ésta menor en el Dpto. Gral. Obligado: $6,19 \pm 0,74$ respecto de los otros dos, 9 de Julio: $32,09 \pm 3,02$ y Vera: $23,15 \pm 2,04$. **Regiones Centro y Sur:** En el Centro, la zona de llanura con cañadas y bajos dentro de la pampa húmeda, es eminentemente agropecuaria. Su actividad dominante es el tambo y el cultivo de forrajes (generando industrias derivadas). En esta zona está emplazada la ciudad de Santa Fe y otras de otrora importante crecimiento como Rafaela y Santo Tomé. **El Sur** comparte la inmensa llanura constituida por la región pampeana. Es la zona más desarrollada de la Provincia, con mayor proporción de población y los más importantes centros urbanos, entre los que se encuentra la ciudad de Rosario, que fuera polo de desarrollo industrial. La economía de la región se caracterizaba por una importante producción cerealera y carnes de exportación. La diferencia en la prevalencia de Chagas es significativa en estas regiones, en el mismo sentido que al ser analizada en relación a la densidad poblacional.

Ocupación industrial (Fig. 7) Los datos corresponden al Censo Nacional Económico de 1974 (Anónimo



1981a, 1986a). Con respecto al de 1985, se produjo en ese período una reducción aproximada de 15.000 puestos de trabajo y desaparecieron 2.000 pequeñas y medianas industrias, tendencia que continuó posteriormente. La evolución permite verificar un deterioro pronunciado con la consiguiente acentuación de desigualdades. Sumado a la problemática rural provocan la consiguiente desocupación y se convierten en áreas expulsoras de población (Anónimo, 1981c). En los Dptos. con valores extremos inferiores de ocupación industrial (9 de Julio y Vera) la infección chagásica se presentó con una prevalencia de $26,37 \pm 1,14$. En el DM Rosario, donde se encuentra el Dpto. que tenía mayor cantidad de personas ocupadas en actividades industriales, la prevalencia de Chagas fue $2,35 \pm 0,11$.

Educación (Fig. 8): Tomamos como indicador el Analfabetismo (Anónimo, 1987). En población total de 10 años y más es de 5,8% (Anónimo, 1980). Según regiones geoeconómicas advertimos que el analfabetismo responde a las características de heterogeneidad regional (Anónimo, 1987b), con índices muy superiores a la media provincial: 18,7% en el Dpto. 9 de Julio (Domo Occidental); 17,3% Dpto. Vera (Cuña Boscosa); 14,9% Dptos. San Javier y Garay y 12,9% Dpto. Gral. Obligado (Domo Oriental). La Cuenca Lechera Central y el Cordón Costero Industrial presentan porcentajes más bajos: 5,3% y 4,7% respectivamente. Es mayor en las zonas rurales: 12,8%, que en las urbanizadas: 4,9%. Las causas de la deserción abarcan un amplio espectro (enfermedad, negligencia, distancia, intransitabilidad, sobreedad), pero fundamentalmente ocurre ante la necesidad familiar de incorporar al niño al trabajo y frente a la convicción de los escasos beneficios que le brinda el sistema educativo. La prevalencia de Chagas en el Dpto. 9 de Julio, con el mayor nivel de Analfabetismo (18,7%), resultó $32,09 \pm 2,01$, mientras en el Dpto. Las Colonias con el menor nivel de analfabetos (3,2%) fue $1,69 \pm 0,36$.

Vivienda (Fig. 9): Los asentamientos físicos y su característica son expresión en el espacio de una determinada estructura social. En la Provincia el 10,4% de las viviendas corresponden a unidades precarias y ranchos, y son más frecuentes en hogares numerosos de 6 o más miembros. Las casillas precarias se encuentran en su mayoría en Rosario, mientras que los ranchos de adobe y paja, en los Dptos. del norte. Ambos tipos de hábitat representan el 39% de las viviendas del Dpto. San Javier y Vera, y cercanos al 30% en los Dptos. Garay, Gral. Obligado y 9 de Julio (Anónimo, 1980). En estos Dptos. la prevalencia de Chagas resultó $12,31 \pm 0,41$, mientras que en los Dptos. con mejor calidad de viviendas (Castellanos, San Martín y Las Colonias) fue $2,26 \pm 0,23$.

Otros Indicadores Demográficos relacionados con la Salud y el Nivel de Vida: La natalidad y la

mortalidad infantil (Anónimo, 1981d) indican un bajo crecimiento vegetativo en general, con diferencias regionales. Las elevadas tasas de mortalidad infantil, sobre todo la debida a causas evitables como diarrea y enfermedades respiratorias (Anónimo, 1986b), en los Dptos. del Norte (9 de Julio: 25.1, Vera: 31.4, Gral. Obligado: 26.0) y de la Costa (San Javier: 24.4, Garay: 22.5) son elocuentes indicadores negativos de desarrollo, coincidiendo estas tasas con las mayores prevalencias de infección chagásica, salvo la llamativa excepción de Gral. Obligado.

EVOLUCIÓN TEMPORAL DE LA PREVALENCIA DE CHAGAS

El primer estudio serológico en pre conscriptos que concurren al DM Santa Fe, realizado en el año 1981 (Clase 1963), arrojó una prevalencia promedio de infección chagásica del 7,5%, con valores extremos del 1,8% al 36% (Segura *et al.*, 1986).

En 111457 ciudadanos de 18 años comprendidos entre las clases 1963 a 1969 (incluyendo los cinco departamentos del DM Rosario), la prevalencia serológica promedio de infección chagásica fue $4,75 \pm 0,13$, con fluctuaciones de $1,42 \pm 0,50$ a $36,36 \pm 2,41$ (Streiger *et al.*, 1989). Los resultados del análisis por regiones mostraron que la prevalencia de infección chagásica se superpone al área de distribución del insecto vector, pero además, como mencionamos antes, evidenciaron la asociación de la misma con el clima, la evolución histórica y demográfica, las regiones agro-económicas, la ocupación industrial, la educación, la vivienda y la salud. Ninguno de estos factores actúa en forma aislada y es así que quedan determinadas áreas donde se presentan en forma simultánea los más bajos índices de educación, salud y vivienda y los más altos de infección chagásica humana (Tabla II).

La prevalencia de infección en las sucesivas Clases de ciudadanos de 18 años, a partir de 1981 hasta 1987 (Clases '63 a '69 inclusive, DM Sta. Fe) fue porcentualmente: 7,15; 7,76; 7,34; 6,71; 6,34; 6,73 y 6,19, con un promedio en los siete años de 6,96% (Tabla III, Fig. 10). Si las condiciones socio económicas, geográficas y culturales no varían, sería dable esperar anualmente una prevalencia similar a años anteriores. Al año siguiente, en la Clase 1970, la prevalencia descendió a 4,77% (Streiger *et al.*, 1993). Decidimos entonces realizar el estudio prospectivo para observar el comportamiento de la variable a través del tiempo.

Llegamos en la investigación de la prevalencia de infección hasta la Clase 1976 (última para la que el Servicio Militar fue obligatorio), obteniendo los siguientes resultados porcentuales desde la Clase 1970: 4,77; 3,65; 3,52; 3,54; 3,15; 2,45 y 2,34, con un promedio en estos últimos siete años de 3,51%. Para realizar el análisis comparativo regional, por Dpto., se agruparon las siete primeras Clases estudiadas

PROVINCIA DE SANTA FE – COMPARACIÓN DE PREVALENCIA DE INFECCIÓN CHAGÁSICA (CLASES '63 A '69) CON OTROS INDICADORES SEGÚN REGIONES GEOECONÓMICAS Y DEPARTAMENTOS.

REGIÓN DEPARTAMENTOS	Infección Chagásica %	Densidad Población Hab/km ²	Dens. Mano Obra Industrial Pers.ocup/km ²	Viviendas Precarias %	Analfabetos %	Desgranamiento Escolar %	Natalidad Tasa/1000 hab	Mortalidad Infantil Tasa/1000Nvivos
TOTAL PROVINCIAL	4,75±0,13	19,0	1,09	10,4	5,8	34	24,0	22,4
Domo Occidental								
9 de Julio	◆36,36±2,41	◆1,6	◆0,01	27,5	◆18,7	60	26,5	25,1
Cuña Boscosa								
Vera	26,52±1,68	2,5	◆0,01	38,7	17,3	◆65	23,8	◆31,4
Domo Oriental								
Gral. Obligado	6,85±0,60	8,4	0,36	29,3	12,9	45	◆40,0	26,0
Costa								
San Javier	10,20±1,55	3,4	0,07	◆39,0	15,4	46	31,3	24,4
Garay	8,65±1,92	4,1	0,02	30,0	14,0	39	26,6	22,5
Cuenca L. Central								
San Cristóbal	13,37±1,20	4,2	0,07	8,7	8,5	44	19,1	25,0
San Justo	10,29±1,44	6,0	0,15	12,6	9,0	47	26,2	19,8
Castellanos	3,43±0,48	18,5	1,29	◆3,5	3,9	27	◆18,5	17,2
Las Colonias	1,93±0,45	12,2	0,95	3,8	◆3,2	24	22,2	18,6
San Martín	◆1,42±0,50	10,6	0,62	4,4	5,6	21	18,9	12,7
Cordón Costero Industrial								
La Capital	3,90±0,30	124,9	4,14	10,7	4,4	31	28,3	22,0
San Jerónimo	2,65±0,59	15,2	0,80	9,5	8,2	33	22,5	18,9
San Lorenzo	(*)	59,3	5,60	7,4	5,0	31	25,1	23,6
Rosario	(*)	◆496,4	◆33,98	10,0	4,4	32	22,9	23,9
Constitución	(*)	22,7	2,13	7,2	6,1	31	21,9	16,4
Sur								
Gral. López	(*)	13,4	0,80	5,7	6,1	21	21,6	18,9
Belgrano	2,48±0,81	14,7	1,10	6,5	6,1	16	18,6	16,3
Caseros	(*)	20,1	1,11	3,8	5,2	◆15	◆18,5	◆12,3
Iriondo	1,78±0,57	18,8	1,25	5,4	6,1	32	19,9	21,6

(*) Realizados en el DM Rosario (Prevalencia en esa Jurisdicción: 2,67±0,13)

◆ Valres extremos de cada indicador.

(n=53 892) y las siete últimas (n=21 394), ya que entre ellas se produce un punto de inflexión en la curva de prevalencia. Se indagó si hubo acciones contra el vector, ya que si éstas produjeron algún efecto sería de esperar que la Prevalencia fuese menor. Se verificaron fumigaciones (tratamiento de ataque y/o vigilancia) en siete Dptos., en las décadas del '60, '70 y '80 (Anónimo, 1982a). El efecto se observa a partir de la clase 1970 y siguientes. Dicha población aún no había nacido o eran menores de 5 ó 10 años y por lo tanto se beneficiaron a menor edad que las clases anteriores, cuando por exposición al insecto vector mayor es la probabilidad de la primo infección por *T. cruzi*. El rociado con insecticidas produjo disminución significativa de la infección en todos los Dptos. fumigados ($p < 0,05$). En los no fumigados, donde la prevalencia siempre es menor, también se observa disminución. Ésta podría atribuirse a mayor información de la población y control de los bancos de sangre (Tabla IV).

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este trabajo muestran la magnitud de la endemia chagásica en la Provincia de Santa Fe y su distribución por Dpto. La prevalencia promedio relativamente baja en la Provincia de Santa Fe (4,12%) y el nivel global de desarrollo socioeconómico que la caracterizaba, se contraponen con la

heterogeneidad que surge en el análisis por regiones. Situación similar a la de todo el país, Argentina (Segura *et al.*, 1986), donde la prevalencia para las mismas Clases de ciudadanos fue de 4,08%.

Los indicadores socio-culturales y de calidad de vida que se expusieron sintetizan complejas variables del medio ambiente que interaccionan con el hombre. Si cotejamos la prevalencia de infección chagásica y el índice de infestación de viviendas con algunos de estos indicadores, observamos que la endemia es un reflejo de situaciones condicionadas geográfica, social, económica y culturalmente. Factores éstos asociados que determinan desigualdades en la distribución de Chagas. Al analizar la variable dependiente (Tasa de Prevalencia de Infección Chagásica en varones de 18 años), en los distintos niveles de cada una de las variables independientes se encontró una relación inversa entre riesgo de infección y nivel socio económico. Se observa que la Tasa de Prevalencia de Infección Chagásica aumenta significativamente al disminuir el porcentaje de Mano de Obra ocupada en la Industria y al aumentar los porcentajes de Analfabetismo y Viviendas Precarias.

Respecto a la Tasa de Prevalencia según Antecedentes Históricos se encuentran diferencias significativas, resultando siempre mayor en la región Norte respecto a las del Centro y Sur. La prevalencia de la infección humana se superpone al área de distribución del insecto vector, cuya especie mayor en nuestro país es el *Triatoma infestans*. La transmisión ento-

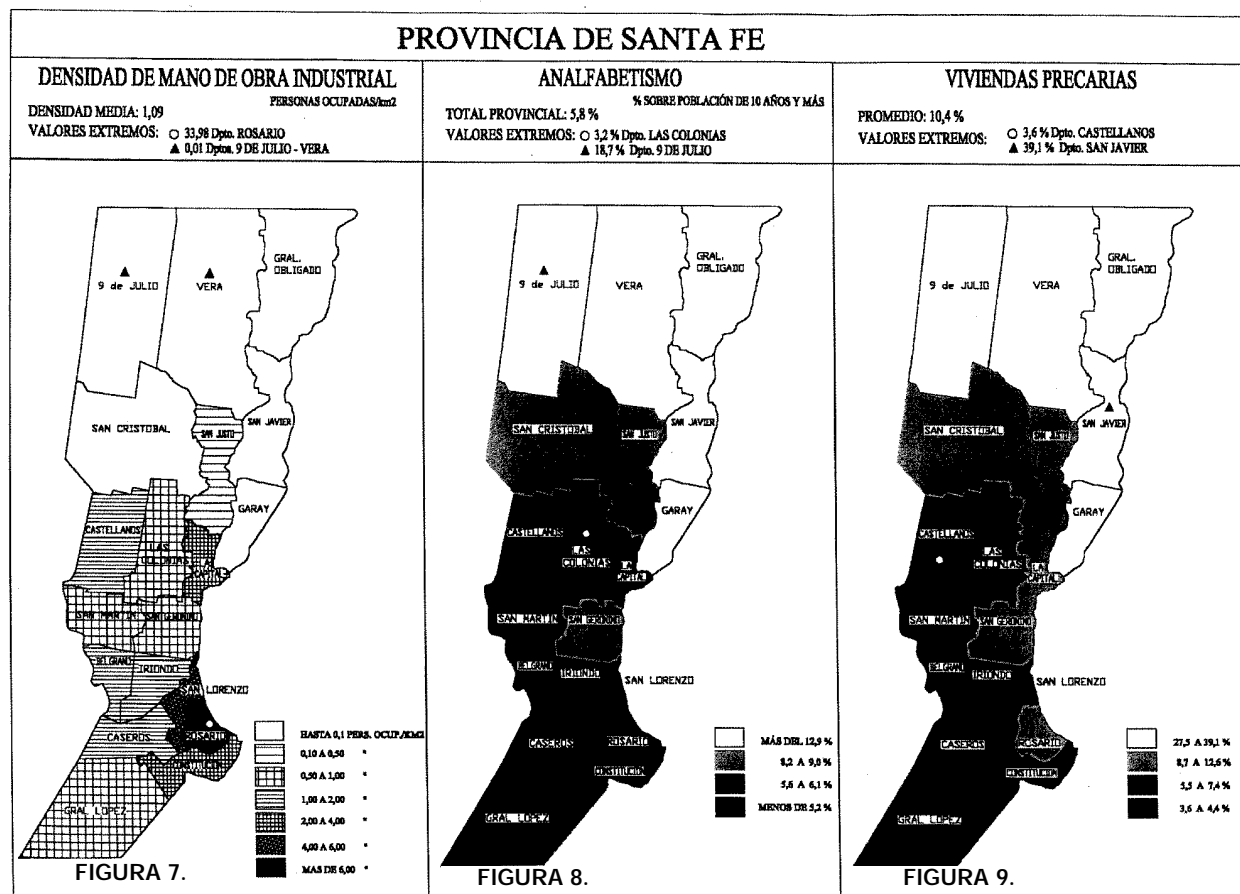


TABLA III. Prevalencia anual de infección chagásica en el Distrito Militar Santa Fe (14 dptos.)

Clase	N° de sueros analizados	Sueros Positivos	
		N°	%
1963	8998	643	7,15
1964	8891	690	7,76
1965	9301	683	7,34
1966	9195	617	6,71
1967	9227	585	6,34
1968	4356	293	6,73
1969	3924	243	6,19
1970	4070	194	4,77
1971	5973	218	3,65
1972	1845	65	3,52
1973	2458	87	3,54
1974	2191	69	3,15
1975	2807	69	2,46
1976	2050	48	2,34

mológica es la de mayor peso dentro de las que tienen importancia sanitaria. Las vías transfusional y transplacentaria (Cerisola *et al.*, 1972, Streiger *et al.*, 1995) deben tenerse en cuenta aún en áreas no endémicas debido a las migraciones.

Si superponemos el mapa de prevalencia de infección (Fig. 1) con el de regiones climáticas (Fig. 2) observamos delimitaciones coincidentes. Este hecho comenzaría a explicar la disminución abrupta entre los Dptos. contiguos de Vera y Gral. Obligado, pero no el aumento en los Dptos. costeros, San Javier y Garay, al sur de Gral. Obligado, lo que conduce a pensar que existen otros factores además del clima que determinan la respuesta Prevalencia de Chagas. Si los comparamos con el índice de distribución del insecto vector (Fig. 3), observamos que sólo los departamentos 9 de Julio y Vera presentan correspondencia entre la prevalencia de infección chagásica humana y las tasas de infestación domiciliar por vinchucas, no así el Dpto. Gral. Obligado. Los dos primeros muestran mayor asociación con el riesgo

de infección vectorial. Al ir analizando el mapa de infección con cada uno de los otros parámetros estudiados, incluidos los antecedentes históricos, observamos que la asociación entre ellos explica las diferencias de prevalencia en su distribución. Así en el Dpto. Gral. Obligado (Domo Oriental, Fig. 6) por su condición geo económica y su ocupación industrial (Fig. 7), existe un polo de desarrollo industrial aislado (zona de cultivos industriales como caña de azúcar y algodón) que podría explicar las diferencias de infección chagásica halladas entre este Dpto. y los contiguos (Vera y San Javier). La zona NO de Santa Fe, continuidad natural de las provincias limítrofes del Chaco y Santiago del Estero, es la de mayor prevalencia, concordante también con la alta proporción de infectados chagásicos en esas provincias. Los Dptos. de la Costa, separados por el río Paraná de las provincias de Corrientes y norte de Entre Ríos, muestran prevalencias diferentes a uno y otro lado de esa frontera natural. La población escasa (Fig. 4) y los aspectos socioeconómicos (Figs. 5-9) denotan áreas con necesidades básicas insatisfechas pues presentan simultáneamente los más bajos índices de ocupación, salud, vivienda y educación, y los más altos de infección chagásica (Tabla II). Los Dptos. ubicados desde el Centro hacia el Sur de la Provincia de Santa Fe, presentan una tasa de prevalencia descendente (ver Fig. 1), con algunas variaciones en grandes centros urbanos debido a la migración interna desde áreas rurales. Advertimos que responde a índices superiores en cuanto a calidad de vida y a desarrollo regional.

El hecho de que la enfermedad de Chagas sea transmitida por un insecto vector domiciliario (favorecido por el desmonte indiscriminado) y que el contagio se realice en el interior de la vivienda casi exclusivamente, caracteriza de una manera muy definida a la tripanosomiasis americana. Ya Carlos Chagas señaló la íntima relación entre la vivienda deficiente y la enfermedad. En el típico rancho la vinchuca encuentra un hábitat favorable por las rajaduras y huecos de las paredes de barro y por el techo de paja. Las Figs. 1-9 muestran la estrecha correlación entre estas variables.

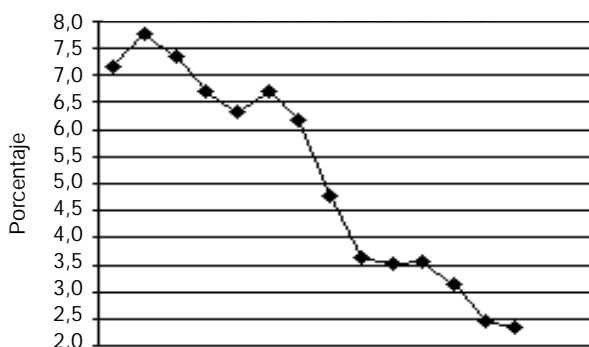


FIGURA 10. Evolución de la prevalencia anual de infección chagásica en el DM Santa Fe desde clase '63 hasta '76.

TABLA IV. Comparación de prevalencia de infección chagásica por departamento del DM Santa Fe entre las clases '63-'69 y '70-'76.

	Departamento	Clases '63-'69			Clases '70-'76			p≤
		Nº Sueros Examinados	Nº Sueros Positivos	%	Nº Sueros Examinados	Nº sueros Positivos	%	
**	9 de Julio	1595	580	36,36	571	115	20,14	0,0005
*	Vera	2768	734	26,52	1076	156	14,50	0,0005
**	San Cristóbal	3217	430	13,37	1247	79	6,34	0,0005
**	San Justo	1769	182	10,29	684	33	4,82	0,0005
*	San Javier	1530	156	10,20	556	34	6,12	0,005
	Garay	855	74	8,65	313	13	4,15	0,01
*	Gral. Obligado	7179	492	6,85	2513	108	4,30	0,0005
*	La Capital	16772	654	3,90	7248	115	1,59	0,0005
	Castellanos	5682	195	3,43	2291	43	1,88	0,0005
	San Jerónimo	2982	79	2,65	1181	24	2,03	N.S.
	Belgrano	1489	37	2,48	612	4	0,65	0,05
	Las Colonias	3676	71	1,93	1413	15	1,06	0,05
	Iriondo	2132	38	1,78	870	3	0,34	0,005
	San Martín	2246	32	1,42	819	8	0,98	N.S.
	TOTAL	53892	3754	6,97	21394	750	3,51	0,0005

*: acciones contra el vector.

** : acciones contra el vector reiteradas.

N.S.: No Significativo (p>0,05)

La enfermedad de Chagas no es un problema aislado. En áreas endémicas está asociada con otras enfermedades como infecciones respiratorias agudas, diarrea (Anónimo, 1986b) y otras infecciones parasitarias que afectan a un sector social particular. Estas enfermedades delimitan, y están limitadas por el contexto social en el que se manifiestan (Doval *et al.*, 1992). De allí la necesidad de una política no sólo sanitaria, que dé respuesta a esa heterogeneidad provincial.

El impacto social de la enfermedad de Chagas es muy grande, pues aún considerando que no es elevado el porcentaje de infectados que desarrolla patología severa (Arias *et al.*, 1994), se debe tener en cuenta la marginación, fundamentalmente laboral, que experimenta la gran masa de infectados asintomáticos (Arias *et al.*, 1984).

Limitaciones:

- En este estudio se realizó un análisis de asociación de prevalencia de Chagas con cada una de las variables independientes. No se analizaron conjuntamente todas las variables.
- Como la unidad de análisis es una población (Departamento), no puede establecerse el vínculo individual entre la exposición (distintos factores estudiados) y el efecto (Infección Chagásica). Si a partir de los datos ecológicos se extraen conclusiones inadecuadas, se produce la llamada falacia ecológica o sesgo ecológico. La

asociación observada entre variables a nivel grupo no necesariamente representa la asociación existente a nivel individual. No obstante, los estudios ecológicos son a menudo un punto de partida provechoso para trabajos epidemiológicos más detallados.

CONCLUSIONES

Las variaciones en la prevalencia de la infección chagásica corroboran la multicausalidad de la Tripanosomiasis americana: responden tanto a condicionantes ecológicos y económicos como a factores histórico-sociales propios de cada región. Ellos inciden en la desigualdad de oportunidades de vida y de ingresos de la población y contribuyen a la persistencia y difusión de la endemia.

Evolución temporal: Aunque en niveles inferiores, se mantienen las áreas endémicas. Los factores socio económicos de la población no han mejorado. La reducción de la infección se atribuiría a: mayor información de la población, control de dadores de sangre y fundamentalmente a las acciones contra el vector que realizó el Servicio Nacional de Chagas, Jurisdicción Santa Fe, en los años '70. Es elocuente el efecto que ejerce la lucha contra el vector en la disminución de la infección chagásica humana. Consideramos que el mejoramiento del nivel de vida contribuiría no sólo al control de esta endemia sino también al de otras a las que está expuesta esa misma población.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ANDRÉS, A.S.; R. CHUIT & C. M. JULIÁ. 1983. Encuesta Nacional de Chagas. *Chagas* 1(1): 9-13.
- ANÓNIMO. 1980a. Censo Nacional de Población y Vivienda. República Argentina.
- ANÓNIMO. 1980b. Regiones agroeconómicas y sus establecimientos representativos. I. Min. Agric. y Ganadería. Pcia. de Sta. Fe.
- ANÓNIMO. 1981a. Lineamientos para una política de desarrollo. Dir. Gral. de Industria. Min. Econ. Hac. y Finanzas. Pcia. Sta. Fe.
- ANÓNIMO. 1981b. suelos de la provincia de Santa Fe. Tomo I. Min. Agric. y Ganad. de la Nación y de la Pcia. de Sta. Fe.
- ANÓNIMO. 1981c. Atlas Total de la República Argentina. CEAL 3: 33-35.
- ANÓNIMO. 1981d. Diagnóstico Provincial de Salud 1981. Min. de Acción Social y S. Pública. Pcia. de Sta. Fe.
- ANÓNIMO. 1982a. Informes Servicio Nacional de Chagas. Jurisdicción Santa Fe. Períodos '64-'66, '66-'72, '74, '76, '80-'82.
- ANÓNIMO. 1982b. Atlas Total de la República Argentina. CEAL 36: 52-57.
- ANÓNIMO. 1986a. Formación de Recursos Humanos (1ª parte). Dir. Sectorial de Planif. y Control de Gestión. Min. Educ. y Cultura Pcia. Sta. Fe.
- ANÓNIMO. 1986b. Infecciones respiratorias agudas y diarrea. Pcia. de Sta. Fe, 1977-1984. INE "Emilio Coni". Agosto 1986.
- ANÓNIMO. 1986c. Regionalización. Dir. Sectorial de Planif. y Control de Gestión. Min. Educ. y Cultura. Pcia. Sta. Fe.
- ANÓNIMO. 1987a. Analfabetismo. Min. Educ. y Cultura. Prov. Sta. Fe.
- ANÓNIMO. 1987b. Rendimiento escolar. Min. Educ. y Cultura. Pcia. Sta. Fe.
- ANÓNIMO. 1991. Censo Nacional de Población y Vivienda. Rep. Arg. 1991. Serie B, N° 8. Inst. Pcial. de Estadística y Censos Santa Fe.
- ANÓNIMO. 1994. Informes preliminares de los Reconocimientos Médicos de las Clases 1963 a 1976. 1981 a 1994. Min. Salud y A. Social y Estado Mayor Gral. del Ejército. Argentina.
- ARIAS, E.D., H. F. MIGLIETTA & M. L. STREIGER. 1984. Problemática médico-laboral y social del infectado chagásico. *Sintomas* 8: 27-30.
- ARIAS, E.D., M. STREIGER, M. DEMONTE, M. DEL BARCO, D. FABBRO & M. INGARAMO. 1994. Alteraciones electrocardiográficas en pre-conscriptos con serología positiva y negativa para infección chagásica en áreas de la provincia de Santa Fe. *Rev. Arg. Cardiol.* 62 (1): 69-74.
- ARMIGO ROJAS, R. 1974. Epidemiología. Ed. Inter-Médica.
- BEAGLEHOLE, R., R. BONITA & T. KJELLSTRÖM. 1994. Epidemiología básica. Ed. OPS.
- CERISOLA, J.A., A. RABINOVICH, M. ÁLVAREZ, C. A. DI CORLETO & J. PRUNEDA. 1972. Enfermedad de Chagas y la transfusión de sangre. *Bol. Of. Sanit. Panam.* 63 (3).
- CURTO DE CASAS, S.I. 1983. Análisis geográfico de la enfermedad Chagas. Indicadores climáticos. *Chagas* 1 (1): 73-79.
- DÁVILA, E., M. STREIGER, M. BOVERO & D. FABBRO. 1982. Comparación de 3 reacciones serológicas para infección chagásica. *Acta Bioq. Quim. Lat. Amer.* 16: 99-102.
- DOVAL, H., H. MICUCCI & E. STEIN. 1992. Salud: crisis del sistema. Propuesta desde la medicina social. Ed. Agora, Argentina.
- GASTIAZORO, E. 1987. Relaciones sociales y claves del problema agrario argentino: su solución. *Revista de Antropología* 2 (3): 27-39.
- GIRALDEZ E., M. E. FONTANARROSA & M. A. DEMONTE. 1984. Triatomos domiciliarios y peridomiciliarios en distintos Dptos. de la Pcia. de Sta. Fe. En: Congr. Arg. de Protozool 1984.
- PINTO DÍAS, J.C. 1987. *Parasitology Today*. 3 (11): 336-341.
- PINTO DÍAS, J.C. 1993. Situación actual de la enfermedad de Chagas en la Américas. En: Madoery R.J., Madoery C., Cámara, M. (eds.), Actualización en la enfermedad de Chagas, Argentina, pp. 1-11.
- RODRIGUEZ DA SILVA, et al. 1979. Aspectos da epidemiologia da doença de Chagas. *Ciencia y Cultura* 31: 81-103.
- ROJAS SORIANO, R. 1983. Métodos para la investigación social. Folios Ediciones, Méjico.
- SEGURA, E.L., A. C. PÉREZ, J. F. YANOVSKY, J. ANDRADE & G. J. WYNNE DE MARTINI. 1986. Disminución en la prevalencia de infección por *Trypanosoma cruzi* (enfermedad de Chagas) en hombres jóvenes de la Argentina. *Bol. Of. Sanit. Panam.* 100(5): 493-510.
- STREIGER, M., D. FABBRO, M. DEL BARCO, M. INGARAMO & M. FONTANARROSA. 1983. Prevalencia de infección chagásica en pre-conscriptos de la clase 1963 de la provincia de Santa Fe. En: VI Reunión Nac. Investig. Enf. Chagas: 30.
- STREIGER, M., M. A. DEMONTE, D. FABBRO, M. INGARAMO, M. DEL BARCO & H. F. MIGLIETTA, H.F. 1989. Análisis de los factores del medio ambiente que condicionan la distribución de la infección chagásica en la provincia de Santa Fe. En: 2º Seminario Nac. sobre Universidad y Medio Ambiente, Paraná: 57-58.
- STREIGER, M., M. DEMONTE, D. FABBRO, M. INGARAMO & M. DEL BARCO. 1993. Disminución de la prevalencia de infección chagásica en pre-conscriptos del DM Santa Fe. *Medicina* 53(1): 74.
- STREIGER, M., D. FABBRO, M. DEL BARCO, R. BELTRAMINO & N. BOVERO. 1995. Chagas congénito en la ciudad de Santa Fe. Diagnóstico y tratamiento. *Medicina* 55: 125-133.
- VARGAS, O. 1983. Sobre el modo de producción dominante en el virreinato del Río de la Plata. Ed. Agora. Argentina.

Control microbiano de *Triatoma* *Infestans* Klug con hongos entomopatógenos

RESUMEN

Las investigaciones están dirigidas a seleccionar hongos entomopatógenos altamente virulentos para *Triatoma infestans* Klug (Hemiptera:Reduviidae), para desarrollar bioinsecticidas eficientes y seguros. Del análisis de diferentes cepas de *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin tres de ellas fueron seleccionadas para ser consideradas en el futuro como potenciales micoinsecticidas. Asimismo, las cepas fueron producidas masivamente y formuladas experimentalmente. Resta confirmar su eficiencia en condiciones de campo.

Palabras clave: *Beauveria bassiana*, *Triatoma infestans*, control biológico, control microbiano, micoinsecticidas.

ABSTRACT

The present research is directed to select entomopathogenic fungi highly virulent to *Triatoma infestans* Klug (Hemiptera:Reduviidae), to develop efficient and environmental safe bioinsecticides. From the analysis of different strains of *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin three of them were selected to be considered as potential mycoinsecticides in a near future. In addition, the strains were massively produced and experimentally formulated but its efficiency in field conditions remains to be confirmed.

Key words: *Beauveria bassiana*, *Triatoma infestans*, biological control, microbial control, mycoinsecticides.

INTRODUCCIÓN

La especie *Triatoma infestans* Klug (Hemiptera:Reduviidae) es considerada como una de las vinchucas vectoras de la Enfermedad de Chagas más importante en Argentina. Informaciones relativamente recientes (WHO, 1991) indican que casi 25 millones de personas están afectadas con esta enfermedad en Latinoamérica, de las cuales el 25 % de ellas sufre severas afecciones cardíacas. Para el caso específico de Argentina, Segura *et al.* (1994), determinaron que existen alrededor de 2,3 millones de personas con este mal.

Es conocido que para solucionar el problema de esta enfermedad no sólo es importante el control del insecto vector por métodos menos contaminantes sino también, coordinar e integrar acciones interdisciplinarias que incluyan el mejoramiento de las condiciones socio-económica-culturales de la población afectada.

En consecuencia, y como aporte a este vasto problema, se comenzaron investigaciones con hongos entomopatógenos, con la finalidad de ser empleados como micoinsecticidas dentro de la estrategia de Control Microbiano. Este objetivo se fundamentó en

LECUONA, ROBERTO E.*

* Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola - (IMYZA - INTA Castelar).
C.C. 25, 1712 Castelar, Bs.As., Argentina.
E-mail: rlecuona@cni.inta.gov.ar

trabajos extranjeros previos donde se menciona la posibilidad de utilizar estos entomopatógenos para el control de este hemíptero o especies próximas (Moura-Costa, 1978, Sherlock & Guitton, 1982, Silva & Messias, 1986, Romaña & Fargues 1987, 1992, Rosas *et al.*, 1993 y Luz *et al.*, 1994).

Las actividades con la vinchuca *T. infestans* y los hongos entomopatógenos se iniciaron en 1995 en el IMYZA (INTA Castelar). De las especies fúngicas existentes, se prefirió trabajar con las pertenecientes a los Deuteromycetes por considerar que presentan un gran potencial para ser usadas en Control Microbiano. Prueba de ello son los varios productos experimentales y comerciales así como las empresas dedicadas a la producción y distribución de bioinsecticidas, basados en hongos entomopatógenos, para controlar plagas como: langostas, pulgones, moscas blancas, trips, gusanos blancos, termites, cucarachas, garrapatas, fitonemátodos, mosquitos, chinches y varias especies de lepidópteros y coleópteros. Los países generadores de esta tecnología menos contaminante son asimismo muy variados; por ejemplo se cita a EEUU, México, Cuba, Venezuela, Brasil, Holanda, Alemania, Suiza, Francia, Inglaterra, ex-URSS, China, Australia, Filipinas, entre otros. Por lo tanto, tales antecedentes sumados a las experiencias locales (Lecuona, 1999) hacen presuponer que es posible alcanzar resultados satisfactorios con la vinchuca *T. infestans* e incluso con otras especies afines.

En consecuencia, las líneas de investigación propuestas tienen como objetivos fundamentales la búsqueda y selección de cepas, preferentemente nativas, con alta virulencia hacia la vinchuca, para con ellas desarrollar micoinsecticidas eficaces y seguros. Las especies de hongos estudiadas fueron: *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin y *Metarhizium anisopliae* (Metschikoff) Sorokin.

Inicialmente las actividades se realizaron conjuntamente entre el IMYZA (INTA Castelar) y el Centro de Investigaciones de Endemias Nacionales (CIEN, Fac. Bioq. y Cs. Biol., U.N.L., Santa Fe.) y luego, se incorporó el CENARGEN - EMBRAPA (Brasilia, Brasil) y el Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales (CINDEFI, CONICET - Fac. Cs. Exactas, U.N.L.P.) dentro de un proyecto CABBIO ya concluido. Posteriormente, las investigaciones prosiguieron mediante un proyecto FONCyT (IMYZA, CINDEFI, UBA). Asimismo, es importante destacar la invaluable colaboración del Servicio Nacional de Chagas (Córdoba) en el suministro del insecto vector.

RESULTADOS OBTENIDOS

Las cepas fúngicas empleadas pertenecen a la micoteca del Laboratorio de Hongos Entomopatógenos del Instituto de Microbiología y Zoología Agrícola (IMYZA INTA Castelar). Debido a la ausencia de cepas nativas aisladas de vinchucas, se procedió a emplear material proveniente de diferentes hospedantes y re-



FIGURA 1. Ninfa de *Triatoma infestans* parasitada por *Beauveria bassiana*.

giones geográficas de Argentina y del extranjero. Así, se analizaron cepas de *B. bassiana* y *M. anisopliae* mediante bioensayos por inmersión con ninfas de tercer estadio. La mortalidad causada por *B. bassiana* (Fig. 1) varió entre 90 y 100% con tiempos medios de mortalidad que oscilaron de 7 a 10,3 días. Para *M. anisopliae* la mortalidad observada fue de 0 y 100% con tiempos medios entre 5,5 a 14,4 días. Estos primeros ensayos permitieron comprobar la sensibilidad de cepas no específicas sobre *T. infestans*, demostrando menor variabilidad de los datos y mayor virulencia por parte de las cepas de *B. bassiana* (Lecuona *et al.*, 1995). Estos resultados incentivaron la continuación de las investigaciones en nuestro país y además, la realización de ensayos con poblaciones de vinchucas brasileñas (Lecuona *et al.*, 1996c).

Es sabido que la especificidad de los hongos entomopatógenos es un fenómeno complejo y que están en juego diferentes factores del insecto como del microorganismo (Lecuona & Alves, 1996, Lecuona *et al.*, 1996b). En consecuencia, se analizó si el origen de los insectos influía en la mortalidad provocada por *B. bassiana* y *M. anisopliae* (Lecuona *et al.*, 1996d). De este modo, se estudió el comportamiento de cepas brasileñas y argentinas de estos hongos sobre poblaciones de *T. infestans* de ambos países. Se pudo observar (tabla I) que una misma cepa puede tener una virulencia semejante en poblaciones de vinchucas argentinas o brasileñas (por ej. Bb 32) pero ser diferente su agresividad (6,3 y 11,7 días). Por otro lado, se comprobó que cepas con distintas virulencias (por ej. Bb 36) tenían una agresividad similar (11,7 y 12,8 días). Asimismo, se presentan cepas que se comportan diferentes en ambas poblaciones de la plaga (por ej. Bb 41). En consecuencia, los resultados muestran que la efectividad de una cepa puede diferir según el origen geográfico de *T. infestans*. Este hecho tiene una importancia práctica importante para el empleo de bioinsecticidas en diferentes países, ya

TABLA I: Mortalidad causadas por diferentes cepas de *Beauveria bassiana* (Bb) y *Metarhizium anisopliae* (Ma) sobre poblaciones argentinas y brasileñas de *Tritoma infestans*.

Cepa	Mortalidad en poblaciones de <i>T. infestans</i> brasileñas ¹	Mortalidad en poblaciones de <i>T. infestans</i> argentinas ¹
Bb 32	90 (6.3)	90 (11.7)
Bb 33	100 (7.9)	100 (11.1)
Bb 36	60 (11.7)	90 (12.8)
Bb 37	100 (8.3)	90 (11.3)
Bb 40	100 (8.9)	100 (11)
Bb 41	100 (6.8)	40
Bb 51	100 (10.2)	80 (8.7)
Bb 53	100 (8.3)	90 (11.2)
Bb 66	100 (8.3)	100 (9.9)
Bb 67	100 (7.4)	100 (10.7)
Ma 1	100 (8.1)	80 (6.5)
Ma 2	0	70 (7.7)
Ma 3	100 (8.7)	100 (7.9)
Ma 4	40	80 (6.1)
Ma 6	90 (8)	100 (5.8)
Ma 7	90 (6.8)	90 (10.8)
Ma 36	90 (5.3)	90 (10.3)
Ma 37	80 (12)	80 (6.1)
Ma 38	60 (9.5)	100 (6.4)
Ma 39	90 (7.1)	60 (11.3)

1. Porcentaje de ninfas (N3) con micosis. Los valores entre paréntesis indican el tiempo letal medio expresado en días.

que sería conveniente realizar los bioensayos directamente sobre la población de la plaga en cuestión.

Sobre el tegumento de un insecto parasitado por un hongo entomopatógeno existe una gran cantidad de conidios que son seleccionados indirectamente al realizar los aislamientos monospóricos en el laboratorio. Esta selección se lleva a cabo al tomar un número reducido de colonias puras de cada aislamiento. El gran número de propágulos existentes sobre el tegumento presupone también la posibilidad de variabilidad genética de los mismos y en consecuencia, un comportamiento diferencial en sus características biológicas y microbiológicas. Por tal motivo, se escogieron diez aislamientos monospóricos de *B. bassiana* provenientes de un sólo ejemplar de *Nezara viridula* (L.) (Hem: Pentatomidae), y altamente virulentos sobre la vinchuca, y se los analizó en función de características microbiológicas, patogenicidad sobre otros insectos y patrones de amplificación obtenidos por RAPDs (Lecuona *et al.*, 1996a). En la tabla II se puede apreciar la variabilidad existente en la mortalidad sobre seis plagas: *T. infestans* (90 - 100%), *N. viridula* (50 - 100%), *Diatraea saccharalis* (F.) (Lep: Pyralidae) (3,3 - 80%), *Rachiplusia nu* (Guen.) (Lep: Noctuidae) (0 - 10%), *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lep: Noctuidae) (10 - 100%) y no se observó patogenicidad sobre *Anticarsia gemmatilis* (Hbn.) (Lep: Noctuidae). Asimismo, existen diferencias en la velocidad de germinación de los conidios (9:47 - 13:04 h:min) y en la producción de conidios por colonia (3,7 - 55,2 x 10⁷). Si bien se aprecia variabilidad biológica y micro-

biológica, el análisis de los RAPDs no permitió mostrar diferencias entre los aislamientos monospóricos. Otras técnicas deberán ser experimentadas para caracterizar estas diferencias.

Luego de más de dos años de investigaciones se realizó una selección preliminar entre todas las cepas estudiadas y se las ensayó nuevamente bajo condiciones controladas y con un mayor número de repeticiones. Aquellas que se consideraron más prometedoras fueron producidas experimentalmente y nuevamente analizadas en el laboratorio (Lecuona *et al.*, 1998). Estos trabajos permitieron seleccionar tres cepas altamente virulentas y agresivas (Lecuona *et al.*, 2001). Los resultados son mostrados en la tabla III. Se aprecia que tres cepas (Bb 1, 10 y 65) presentaron una eficacia satisfactoria sobre ninfas y adultos de *T. infestans*, colocándolas con buenas perspectivas para continuar los ensayos de producción y formulación para luego probarlas en condiciones naturales.

Asimismo, se ha demostrado (Lecuona *et al.*, 2001) que estas cepas son más influenciadas por las temperaturas que por la humedad relativa, ya que no presentan diferencias en la mortalidad a tenores de 30 o 90 % de HR. Del mismo modo, se determinó que es posible emplear estos hongos en combinación con insecticidas como la deltametrina y la beta-cipermetrina, aunque esta última sólo en dosis bajas (Lecuona *et al.*, 2001).

Actualmente se está ensayando la efectividad sobre otras especies de vinchucas y se realizan pruebas con distintos tipos de formulaciones y métodos de aplicación. Por razones éticas, varios de los ensa-

TABLA II: Características biológicas y microbiológicas de cepas de *Beauveria bassiana* (Bb) aisladas de un ejemplar de *Nezara viridula*.

Cepa	<i>Triatoma infestans</i> ¹	<i>Nezara viridula</i> ¹	<i>Diatraea saccharalis</i> ²	<i>Rachiplusia nu</i> ²	<i>Spodoptera frugiperda</i> ²	<i>Anticarsia gemmatilis</i> ²	TG ₅₀ h:min ³	Producción de conidios ⁴
Bb 58	90	90	30	6,6	76,7	0	9:59	55,2
Bb 59	100	60	20	10	96,7	0	10:00	3,7
Bb 60	100	80	6,6	3,3	100	0	9:53	26,8
Bb 61	90	90	3,3	0	66,7	0	9:49	5,6
Bb 62	100	50	13,3	0	10	0	10:04	12,7
Bb 63	100	80	40	0	76,7	0	9:47	7,4
Bb 64	100	90	80	0	73,3	0	11:56	4,6
Bb 65	100	60	10	3,3	70	0	12:05	28,7
Bb 66	100	60	3,3	6,6	76,7	0	13:04	28,0
Bb 67	100	100	33,3	6,6	93,3	0	11:50	13,1

1. Porcentaje de mortalidad sobre ninfas de *T. infestans* (N3) y adultos de *N. viridula*.
2. Porcentaje de mortalidad sobre larvas (L3).
3. Tiempo necesario para que el 50% de los conidios germinen sobre medio agarizado.
4. Producción de conidios / colonia, expresado como N x 10⁷.

TABLA III: Mortalidad y tiempo letal medio de cepas de *Beauveria bassiana* sobre ninfas y adultos de *Triatoma infestans*.

Cepa	Mortalidad sobre ninfas ¹	Mortalidad sobre adultos ¹
1	100 (6,6)	98,3 (5,4)
10	100 (7,7)	100 (4,8)
25	100 (8,0)	75 (5,4)
35	80 (8,0)	- ²
46	90 (9,3)	-
62	80 (7,4)	-
65	100 (6,3)	97,5 (7,5)
80	100 (9,0)	-

1. Porcentaje de mortalidad y días necesario para matar al 50% de los insectos.
2. No se ensayaron sobre adultos las cepas con mortalidad ninfal ≤ 90% o tiempos medios ≥ 8,5 días.

yos previstos no se deberán realizar en viviendas de campo sino, en estructuras experimentales a escalas similares (ranchos experimentales) y bajo normas de seguridad apropiadas. A tales fines, se dispone en el IMYZA de tales estructuras que agilizarán los estudios de aplicación bajo condiciones naturales. Asimismo, se deberán realizar en el futuro los trámites legales correspondientes para el registro del micoinsecticida y poder obtener la autorización para los ensayos a nivel de campo.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

LECUONA, R. E. 1999. Control microbiano con hongos entomopatógenos en Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 58 (1-2):301-306.
 LECUONA, R. E. & S. B. ALVES. 1996. Epizootiología. *En: Lecuona, R. E. (ed.), Microorganismos patógenos em-*

pleados en el control microbiano de insectos plaga, M. Mas, Buenos Aires, pp. 17-34.
 LECUONA, R. E., M. BERRETTA & O. GRAU. 1996a. Differential features of ten strains of *Beauveria bassiana* isolated from a single adult of *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae). *En: 29th Annual Meeting Soc. Invertebr. Pathol.*, Córdoba, España, 1996.
 LECUONA, R. E., M. CALDEO & J. A. ARCAS. 1998. Utilización de hongos entomopatógenos para el control de la vinchuca *Triatoma infestans* Klug (Hemiptera: Triatomidae). *En: IV Congr. Argent. Entomol.*, Mar del Plata, 1998.
 LECUONA, R. E., E. GIRALDEZ & M. A. DEMONTE. 1995. Patogenicidad de *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae* sobre la vinchuca *Triatoma infestans*. *En: XV Congr. Brasil. Entomol.*, Caxambú, 1995.
 LECUONA, R. E., B. PAPIEROK & G. RIBA. 1996b. Hongos entomopatógenos. *En: Lecuona, R. E. (ed.), Microorganismos patógenos empleados en el control microbiano de insectos plaga*, M. Mas, Buenos Aires, pp. 35-60.
 LECUONA, R. E., J. D. EDELSTEIN, M. F. BERRETTA, F. R. LA ROSSA & J. A. ARCAS. 2001. Evaluation of *Beauve-*

- ria bassiana* (Hyphomycetes) strains as potential agents for control of *Triatoma infestans* (Hemiptera:Reduviidae). *J. Med. Entomol.* 38(2): 172-179.
- LECUONA, R. E., E. GIRALDEZ, M. S. TIGANO, M. A. DE-MONTE, M. R. S. SARTORI DA SILVA, R. A. DE MELLO & M. CALDEO. 1996c. Mortalidad de ninfas de *Triatoma infestans* por los hongos *Beauveria bassiana* y *Metarhizium anisopliae*. En: V Simpósio de Control Biológico, Foz de Iguaçu, Brasil, 1996.
- LECUONA, R. E., M. S. TIGANO, E. GIRALDEZ, M. A. DE-MONTE, M. R. S. SARTORI DA SILVA, R. A. MELLO & M. CALDEO. 1996d. Comparison of pathogenicity among strains of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* on *Triatoma infestans* populations from Argentine and Brazil. En: 29th Annual Meeting Soc. Invertebr. Pathol., Córdoba, España, 1996.
- LUZ, C., J. FARGUES, C. ROMAÑA, J. MORENO, R. GOUJET, M. ROUGIER & J. GRUNEWALD. 1994. Potential of entomopathogenic hyphomycetes for the control of the triatomine vectors of Chagas'disease. En: Proceeding 6th Intern. Coll. Invertebr. Pathol. Microbial Control, Montpellier, France, p. 272-276.
- MOURA-COSTA, M. D. 1978. Susceptibilidade do triatomi-neo *Rhodnius prolixus* ao fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae*. *Ann. Acad. Med. Bahia* 1:35-44.
- ROMAÑA, C. & J. FARGUES. 1987. Sensibilité des larves de l'hémiptère hématophage, *Rhodnius prolixus* (Triatomi-nae) aux hyphomycète entomopathogènes. *Entomophaga* 32:167-179.
- ROMAÑA, C. & J. FARGUES. 1992. Relative susceptibility of different stages of *Rhodnius prolixus* to the entomopathogenic hyphomycete *Beauveria bassiana*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 87:363-368.
- ROSAS, R., R. SALVATELLA, E. GEZUELE, Y. BASMADJIAN, A. PUIME, J. GUERRERO & M. GONZALES. 1993. Primer hallazgo en la naturaleza de *Beauveria bassiana* Vuill. cohabitando con triatomineos. *Medicina* 53:68.
- SEGURA, E. L., M. ESQUIVEL, O. D. SALOMÓN, S. SOSA ESTANI, A. GÓMEZ, F. IBARRA & R. CHUIT. 1994. Alternativas de control de la transmisión de *Trypanosoma cruzi*. En: Storino, R. & J. Milei, (eds.), *Enfermedad de Chagas*, Doyma Argentina/ Times Mirror España, Argentina, pp 641-646.
- SHERLOCK, I. A & N. GUITTON. 1982. Observações sobre a ação do fungo *Metarhizium anisopliae* Metschnikoff sobre algumas espécies de triatomi-nae (Hemiptera, Reduviidae). *Rev. Inst. Med. trop. São Paulo* 24:234-239.
- SILVA, J.C. & C. L. MESSIAS. 1986. Virulência de *Metarhizium anisopliae* a *Rhodnius prolixus*. *Cienc. Cult.* 7:37-40.
- WHO. 1991. Encuentro Latinoamericano sobre "sistemas de vigilancia para evaluar el impacto de los programas de control de la Enfermedad de Chagas". WHO. Córdoba, 25-29 de Noviembre de 1991; 1:12.

Análisis de la composición química del sistema nervioso central de *Triatoma infestans* mediante técnicas de inmunocitoquímica

RESUMEN

Las técnicas inmunocitoquímicas permiten identificar y localizar un gran número de moléculas en células y fibras del sistema nervioso de los insectos. Utilizando anticuerpos es posible describir la localización de neuropéptidos, neurotransmisores y receptores, en regiones discretas del cerebro y de los ganglios. Así hemos estudiado la distribución de moléculas como la proctolina, a la cual se asigna una función motora y del NO, relacionado con la transmisión de estímulos olorosos desde la antena al cerebro. Los estudios de distribución sugieren que la proctolina podría cumplir funciones neurohormonales en el control de la función de la *corpora allata* como también intervenir en la transmisión de impulsos motores a las antenas o a los órganos reproductivos. La distribución de los sitios de síntesis de NO sugieren que en *T. infestans* el NO actuaría como un mensajero relacionado con las funciones de asociación de los estímulos provenientes no sólo de la antena sino también de los ojos compuestos.

Palabras clave: *Triatoma infestans*, sistema nervioso central, proctolina, óxido nítrico.

ABSTRACT

The distribution of several peptides and receptor molecules could be analyzed by means of immunocytochemistry. Thus, these substances could be detected in cell bodies and fibers of the insect central nervous system. Using the protocols here described we have been able to describe the distribution of proctolin, a pentapeptide with a known motor function in other insect species and that of NO, a gas molecule related to the transmission of olfactory information from the antennae to the brain. Distribution studies suggest that proctolin may act as a neurohormone involved in the control of the activity of the *corpora allata* and also act as a transmitter in motor functions. NOS distribution in cells and fibers suggests that this diffusible molecule could be involved in integrative functions of sensory information from the compound eyes and the antennae.

Key words: *Triatoma infestans*, central nervous system, proctolin, nitric oxide.

INTRODUCCIÓN

El uso de anticuerpos dirigidos contra una gran variedad de moléculas ha permitido un enorme avance en el conocimiento de las características del sistema nervioso de los insectos. Estudios previos en *Triatoma infestans*, han proporcionado información sobre la anatomía del sistema nervioso central de este insecto (Barth 1975, Insausti 1994, 1996); sin embargo se desconocía la naturaleza de los mensajeros moleculares que utilizan dichas células para transmitir e integrar información. Se requiere en principio,

SETEMBRINI, BEATRIZ PATRICIA^{1,2}
y VILLAR, MARCELO JOSÉ²

1. Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". División Entomología. Avda Angel Gallardo 470. C1405DJR. Buenos Aires. E-mail: bsettem@muanbe.gov.ar.

2. Universidad Austral. Facultad de Ciencias Biomédicas, Universidad Austral, Pilar, Argentina.

estudiar su distribución en células y fibras nerviosas, para posteriormente emprender el estudio de su función.

A partir de 1994 (Villar & col, 1994) comienzan los estudios inmunocitoquímicos del cerebro de *T. infestans*. Así, se ha descrito la ubicación de neuronas que sintetizan óxido nítrico (NO), mediante el análisis de la presencia de la enzima (NOS) que sintetiza esta molécula. Se encontró además que en células del sistema nervioso central, NOS coexiste con otros neuropéptidos como por ejemplo, la colecistoquinina (CCK). Nuestro grupo ha analizado hasta ahora la presencia de NOS, de sus isoformas, y de péptidos como la CCK (Villar & col 1994), la proctolina (Settembrini & Villar 1999), la galanina, el neuropéptido Y; neurotransmisores como la serotonina y del receptor del neuropéptido Y, Y1 (Settembrini & col. 2000). Estudios realizados en otras especies de insectos han permitido establecer que algunas de estas moléculas cumplen funciones motora (como la proctolina, el FMRF-amida), mientras que otras (como el NO y la CCK) participan en la transmisión e integración de la información olorosa al cerebro. Describiremos aquí la distribución de la proctolina, la NOS y la CCK en el sistema nervioso central de *T. infestans*.

MATERIAL Y MÉTODOS

Animales y disección. Los experimentos fueron realizados con insectos adultos provenientes del criadero del Servicio Nacional de Chagas (Sta María de Punilla, Córdoba). Dichos insectos son mantenidos y alimentados en la colonia del Museo Argentino de Ciencias Naturales siguiendo los procedimientos descriptos previamente (Settembrini 1984).

Para la obtención del tejido nervioso, los insectos se anestesian por frío y se sujetan a una cápsula de parafina mediante cinta adhesiva. Luego, con un bisturí se corta y separa la cutícula dorsal de la cápsula cefálica. Usando tijeras finas de disección se quitan también el pronoto y el escutelo.

Fijación. Los tejidos blandos quedan expuestos, y se rocían con el fijador, una mezcla de paraformaldehído y ácido pícrico en tampón fosfato a pH 6.8, mantenido a 4° C. Este procedimiento se realiza a los fines de evitar la autólisis del tejido nervioso, la hidrólisis de los neuropéptidos y mantener la estructura tisular. La disección prosigue mientras se continúa rociando a los tejidos con el fijador frío. Se extrae el cerebro junto con el ganglio subesofágico y los ganglios torácicos, que permanecen en el fijador durante toda la noche a 4°C. Al día siguiente, las piezas son transferidas a una solución salina (0.13 M) tamponada con fosfato 0.1 M (PBS), pH 7.2, a la que se le ha agregado sacarosa al 10 ó 15% (Villar & col 1994, Settembrini & Villar 1999). Se mantienen en esta solución un mínimo de 2 días.

Inmunocitoquímica. Se colocan aproximadamente 10 cerebros junto con los ganglios en tacos metálicos de modo de obtener en un portaobjetos numerosas secciones longitudinales o frontales. Todo el cerebro se secciona a 18 1/2 m de espesor en un crióstato y los cortes se montan en portaobjetos recubiertos por gelatina. Después de varios lavados en PBS los cortes se incuban a 4°C durante toda la noche con los anticuerpos primarios: anti-proctolina (proporcionado por el Dr. P.H.Taghert, *Washington University, St. Louis, Missouri*), CCK (Peninsula, Belmont), NOS (gentileza del Dr S. Moncada, *Wellcome Res. Lab. Beckenham*) a la dilución apropiada.

Revelado. Después de la incubación con el anticuerpo primario, los cortes se lavan con PBS y luego incuban a temperatura ambiente con otro anticuerpo. Este anticuerpo, comúnmente llamado "segundo anticuerpo", reconoce al complejo formado por la molécula presente en el tejido nervioso y el anticuerpo obtenido experimentalmente contra esta última (complejo antígeno-anticuerpo). El segundo anticuerpo puede obtenerse a través proveedores comerciales. A los fines de hacer la técnica de detección más sensible, este anticuerpo que se une al anticuerpo primario, está a su vez ligado a moléculas de biotina (Vector laboratories, *Burlingame UK*). El uso de los reactivos ABC (peroxidasa avidin-biotinilada) seguido de incubación de los cortes con 3'3-dihidrocloruro de diamino benzidina (DAB), glucosa oxidasa, glucosa y sales de níquel permite identificar mediante un producto coloreado a la célula que contiene el complejo antígeno-anticuerpo.

Otro procedimiento consiste en incubar las secciones con un anticuerpo secundario unido a un fluoróforo. Se usan anticuerpos unidos a isotiocianato de fluoresceína o rodamina. Los cortes se observan en un microscopio adaptado para fluorescencia y equipado con las combinaciones de filtros adecuadas a cada fluoróforo.

Montaje. Las secciones son sometidas a un proceso de deshidratación con concentraciones crecientes de alcoholes, xilol y luego se les coloca una gota de medio de montaje. El uso de un microscopio con una cámara clara permite realizar dibujos a escala de las secciones y ubicar allí las células y fibras que han reaccionado con el anticuerpo.

Histoquímica. La técnica histoquímica para la detección de las diaforasas dependientes de NADP-H utilizan a este último como sustrato para evaluar la actividad de las enzimas asociadas a la NOS. Después de la fijación, el tejido nervioso se trata como se ha explicado en las secciones anteriores y se corta también en un crióstato. Los cortes se incuban durante 30 minutos a 37°C en una solución de tampón Tris-HCl 25 mM conteniendo 0.2 mM Tritón X100, 1 mM βNADP y nitroazul tetrazolio. El nitroazul tetrazolio da un precipitado azul (azul formazán) en los lugares donde existe actividad enzimática de diaforasa.

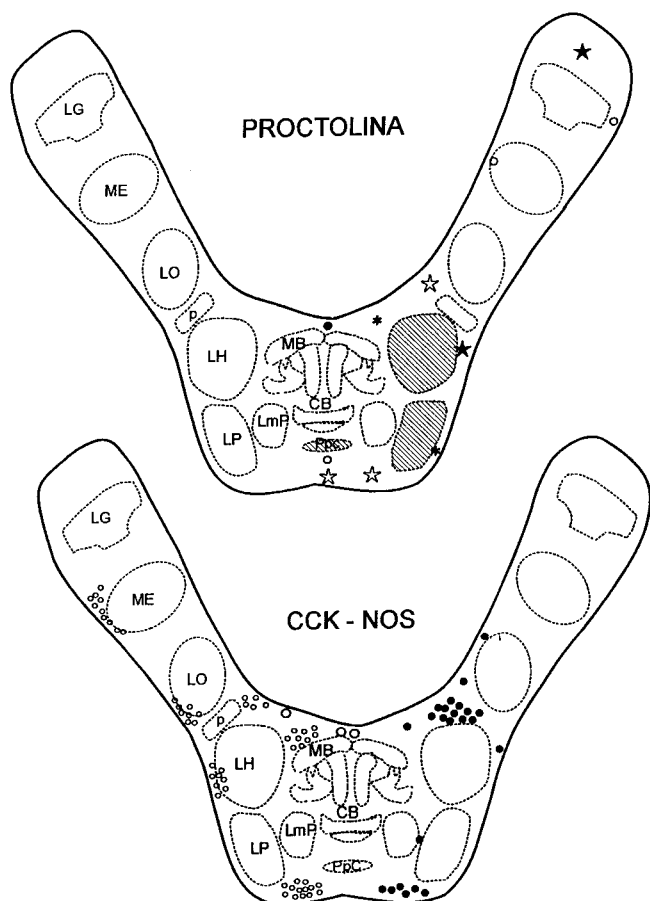


FIGURA 1. Esquemas del protocerebro de *Triatoma infestans*.

Distribución de proctolina: las áreas rayadas indican la presencia de fibras Proctolin-inmunorreactivas. Los símbolos representan el número de células positivas: ★ (más de 21); ☆ (15-20); ★ (11-15); ● (6-10); | (1-5).

Distribución de colecistoquinina (CCK) y sintetasa del óxido nítrico (NOS). En la mitad izquierda del protocerebro se representan mediante círculos vacíos (○) la posición de las neuronas inmunorreactivas a CCK. En la mitad derecha los círculos negros (●) indican la posición de las neuronas NOS positivas. No se observan áreas donde coexistan fibras positivas.

Abreviaturas: CB, cuerpo central; LG, lámina ganglionaris; LH, neuropilo anterolateral; LO, lóbula; p, placa de la lóbula; LP, neuropilo posterolateral; LmP, neuropilo posteromedial, MB, cuerpos pedunculados; ME, médula; PpC, comisura central del protocerebro.

Controles. Los controles se realizan absorbiendo los anticuerpos con el péptido original y otros péptidos con secuencias similares de aminoácidos. Se preincuba previamente el anticuerpo con el péptido (a una concentración de 10^{-6} M o menor) durante toda la noche en heladera y en agitación constante. Esta mezcla luego se utiliza para incubar las secciones. Otros controles que se realizan son la incubación de los cortes sin el primer anticuerpo, o sin el segundo anticuerpo o sin ambos simultáneamente.

Las características moleculares de algunas sustancias encontradas por inmunocitoquímica en el sistema nervioso de estos insectos se analizaron mediante electroforesis de homogenatos del cerebro y de los ganglios de la vinchuca seguido de transferencia de las proteínas a membranas de nylon e incubación de las mismas con el anticuerpo (técnica de Western blotting)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El sistema nervioso central de *Triatoma infestans* está constituido por el cerebro y los ganglios subesofágico, protorácico y la masa ganglionar meso-metatoraco-abdominal también llamada ganglio posterior. El cerebro está formado por el protocerebro y los lóbulos ópticos, el deutocerebro y el tritocerebro.

Distribución del pentapéptido proctolina

La proctolina es un pentapéptido cuya distribución fue estudiada en numerosas especies de artrópodos (Orchard & col 1989). Se encuentra presente en el sistema nervioso, en el aparato digestivo y en los órganos reproductores. Como puede observarse en la figura 1, encontramos neuronas y fibras con inmunoreactividad semejante a proctolina (Proc-ir) en todo el sistema nervioso de *T. infestans*. En el protocerebro las neuronas se encuentran generalmente formando grupos de pocas células, son ovoides y miden aproximadamente entre 10 y 15 μ m. En los lóbulos centrales del protocerebro las encontramos en la *pars intercerebralis*, próximas a los cálices de los cuerpos pedunculados, en el borde dorsolateral y a lo largo de todo el protocerebro lateral. En los lóbulos ópticos hay numerosas células Proc-ir en la cercanía de la lóbula, la médula y la lámina ganglionar.

Las fibras Proc-ir del protocerebro pudieron observarse en la lámina ganglionar y cerca de la médula de los lóbulos ópticos. En los lóbulos centrales del protocerebro encontramos fibras positivas entre los cálices y en el neuropilo lateral, con una mayor densidad de fibras Proc-ir en la región media y posterior de este último. Los cuerpos pedunculados y el cuerpo central carecen totalmente de inmunoreactividad.

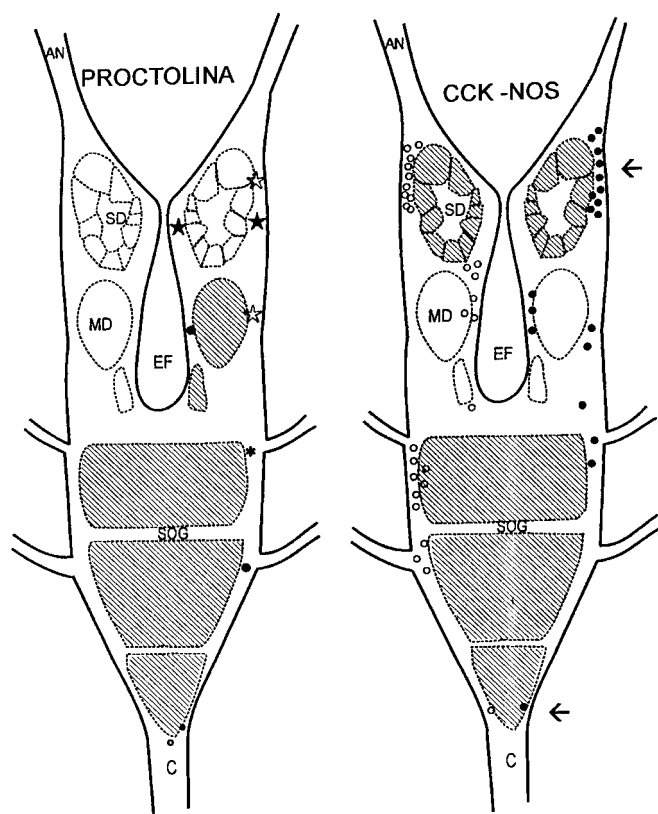


FIGURA 2. Esquemas del deutocerebro de *Triatoma infestans*.

Distribución de proctolina: las áreas rayadas indican la presencia de fibras Proctolin-inmunorreactivas. Los símbolos representan el número de células positivas ★ (más de 21); ☆ (15-20); ★ (11-15); ● (6-10); | (1-5).

Distribución de colecistoquinina (CCK) y sintetasa del óxido nítrico (NOS). En la mitad izquierda del deutocerebro se representan mediante círculos vacíos (○) la posición de las neuronas inmunorreactivas a CCK. En la mitad derecha los círculos negros (●) indican la posición de las neuronas NOS-positivas. Las áreas rayadas indican presencia de fibras positivas tanto a CCK como a NOS. Las flechas marcan áreas donde se han encontrado células que expresan tanto CCK como NOS

Abreviaturas: AN, nervio antenal; C, conectivo; EF, foramen esofágico; MD, centro motor antenal; SD, deutocerebro sensorial; SOG, ganglio subesofágico.

En el deutocerebro, las células Proc-ir pueden observarse en la capa celular que rodea al centro motor antenal. Estas células muestran una amplia gama de tamaños entre 10 y 35 μm y el producto de la inmunorreacción forma grandes gránulos como los que aparecen en las células neurosecretorias. Los glomérulos sensoriales carecían totalmente de fibras Proc-ir mientras que en el resto del deutocerebro se encontró una moderada cantidad de fibras positivas en las regiones lateroexternas del neuropilo (figura 2).

Encontramos pocas células Proc-ir en el tritocerebro, pero se observaron procesos varicosos positivos a lo largo de toda su extensión rostrocaudal. El número de células PROC-ir en el cerebro de *T. infestans* es de aproximadamente 333 ± 13 ($n=5$).

En el ganglio subesofágico se observaron células Proc-ir en sus tres neurómeros, pero las de mayor tamaño (aprox 35 μm) se encontraron en el borde rostral del ganglio. Numerosas fibras Proc-ir positivas pudieron observarse alrededor del foramen esofágico y en el neuropilo rostralateral. En los ganglios torácicos también se encontraron numerosas células positivas, las más grandes se parecen a células neurosecretorias y se encuentran predominantemente en el ganglio posterior.

Nuestras observaciones muestran que la distribución de proctolina en el sistema nervioso central de *T. infestans* es propia de este insecto, a pesar de que existen algunas similitudes con la distribución observada en otras especies relacionadas como por ejemplo, *Rhodnius prolixus* (Lange & col 1988). La presen-

cia de inmunorreactividad semejante a proctolina en las células neurosecretorias mediales y laterales así como en las fibras positivas del fascículo medial del protocerebro sugieren un rol neurohormonal de la proctolina en el protocerebro, probablemente en el control de la actividad de las *corpura allata*.

Se ha sugerido que la proctolina también podría ser un neurotransmisor involucrado en la transmisión de impulsos motores (Bartos & col 1994). Nuestra observación de células Proc-ir en la capa celular correspondiente al centro motor antenal sugiere que en *T. infestans* estas células y fibras positivas podrían intervenir en el control de los movimientos antenales. Dado que también observamos células y fibras Proc-ir en los lóbulos ópticos y que éstas llegan al cuerpo central del protocerebro a través del tracto óptico medial inferior podemos suponer que la proctolina también interviene en la integración final de los estímulos visuales que ocurre en los lóbulos protocerebrales.

Distribución de la sintetasa del óxido nítrico (NOS)

Se ha sugerido que el óxido nítrico (NO) producido por la actividad de la NOS actúa como una molécula neurotransmisora difusible en el cerebro de los vertebrados e invertebrados (Bredt & Snyder 1992). Los estudios sobre la distribución de los sitios de síntesis del NO en los insectos han analizado la distribución de NOS (Villar & col 1994, O'Shea & col 1995) y de enzimas asociadas a NOS llamadas diaforasas dependientes de NADP-H (Müller & Büchner 1993).

Ellos muestran que el NO es un mensajero utilizado por los sistemas de recepción de estímulos químicos como por ejemplo, la antena, para enviar su información a los centros de integración en el protocerebro (Stengl & Zintl 1996) y durante la alimentación (Ribeiro & Nuzzensweig 1993).

En *T. infestans*, hemos localizado numerosas células con inmunorreactividad semejante a NOS (NOS-ir) en los bordes antero y caudolateral del protocerebro. En el lóbulo óptico se encontraron células positivas próximas a una región neuropilar que llamamos la placa de la lóbula. Algunas fibras NOS-ir llegan al cuerpo central probablemente desde la lóbula usando el tracto óptico medial inferior. Otras fibras positivas fueron observadas en la comisura posterior del protocerebro mientras que el neuropilo del protocerebro lateral mostró escasa inmunorreactividad.

Encontramos numerosas células NOS-ir en el borde lateroexterno del deutocerebro sensorial. Estas células serían interneuronas locales. Los glomérulos del deutocerebro sensorial también mostraron numerosas fibras inmunorreactivas, reflejando probablemente no sólo la positividad de las neuritas de estas interneuronas sino también la llegada de los axones de los receptores sensoriales de la antena.

En el ganglio subesofágico localizamos cuerpos celulares NOS-ir situados en sus porciones rostrolateral y caudolateral relacionado con los conectivos. Este tipo de distribución se repitió en el ganglio protorácico. La distribución de NOS en el deutocerebro sensorial de *T. infestans* mostró semejanzas con las observadas en otras especies de dípteros, ortópteros y lepidópteros. La ausencia de inmunorreactividad en los cuerpos pedunculados del cerebro de la vinchuca es una gran diferencia con las otras especies estudiadas. Esta diferencia apoya la hipótesis que las neuronas positivas observadas en el deutocerebro sensorial son interneuronas locales. Estas observaciones se confirmaron utilizando anticuerpos dirigidos contra isoformas de NOS y mediante la técnica histoquímica de las diaforasas dependiente de NADP-H.

La distribución de los sitios de síntesis de NO sugieren que en *T. infestans* el NO actuaría como un mensajero relacionado con las funciones de asociación de los estímulos provenientes no sólo de la antena y sino que también de los ojos compuestos.

Distribución de CCK

Los estudios inmunohistoquímicos sugieren que la CCK sería una de las moléculas con mas amplia distribución en el cerebro de este insecto. Así, encontramos neuronas con inmunorreactividad semejante a CCK (CCK-ir) en casi todas las áreas del cerebro de *T. infestans*. En el protocerebro observamos numerosas células con CCK-ir, y una característica de muchas de ellas fue su gran tamaño (25-30 µm). Si examinamos el cerebro en cortes frontales seriados encontramos siempre numerosas neuronas positivas y de gran tamaño en la pars intercerebralis. La gran

densidad de fibras inmunorreactivas observadas en el fascículo medial del protocerebro sugiere que ellas provienen de las neuritas de estas células CCK-ir. Otras áreas protocerebrales donde podemos encontrar neuronas CCK-ir son: alrededor de los cálices de los cuerpos pedunculados, en los bordes laterodorsales del protocerebro y en las crestas entre el protocerebro y el deutocerebro. También existen neuronas con CCK-ir en las áreas relacionados con la integración de los estímulos provenientes de los ojos y ocelos. Así en la base del nervio ocelar encontramos numerosas neuronas positivas de pequeño tamaño, mientras que en los lóbulos ópticos podemos encontrarlas entre las regiones neuropilares de la médula y la lóbula.

En el deutocerebro numerosas células CCK-ir están situadas en el borde lateroexterno de los glomérulos sensoriales. Dichos glomérulos presentan una gran densidad de fibras positivas. El tamaño de estas células deutocerebrales y sus proyecciones sugiere que ellas son interneuronas locales. El tritocerebro posee pocas neuronas CCK-ir mientras que el ganglio subesofágico muestra neuronas positivas en sus tres neurómeros.

La amplia distribución de CCK en células y fibras del cerebro de *T. infestans* permite especular que este péptido cumple un rol importante para la supervivencia del insecto. Dado que CCK y NO coexisten en células relacionadas con la integración de estímulos sensoriales (Villar & col 1994) es posible que CCK actuase también como mensajero en la integración de la información proveniente de estructuras sensoriales. Sin embargo, la falta de estudios morfológicos y fisiológicos sobre este péptido en la vinchuca y en otras especies de insectos (Duve & Thorpe 1983) hacen que esta especulación sea sólo tentativa.

CONCLUSIONES

Los estudios inmunocitoquímicos sobre la distribución de neuropéptidos, neurotransmisores y receptores en *Triatoma infestans*, permiten conocer la composición química y localizar las neuronas que expresan determinadas moléculas en el cerebro de este insecto. Proporcionan una base para comprender cómo el sistema nervioso del insecto controla aquellas actividades relacionadas con la transmisión de la enfermedad como ser la orientación hacia el huésped y alimentación. Si se compara la distribución de la proctolina, la colecistoquinina y de la sintetasa del óxido nítrico, podemos concluir que el tipo de distribución de cada uno de ellos es propia del sistema nervioso de *Triatoma infestans*, aunque existan semejanzas con otras especies de triatomíneos. Por eso, consideramos que es conveniente realizar un mapeo exhaustivo de su sistema nervioso antes de realizar estudios sobre el rol de un determinado compuesto en el control de la alimentación, digestión, reproducción de este insecto.

El conocimiento de los mensajeros químicos involucrados en la transmisión de la información sensorial proveniente del huésped y captada por los quimiorreceptores antenales, permitiría diseñar compuestos antagonistas o agonistas para una dada molécula, o utilizar los ya existentes. De esta forma sería posible, interferir el mecanismo de orientación del insecto hacia el huésped y limitar la transmisión de la enfermedad.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BARTH 1975 *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 74:153-76.
- BARTOS, M., C. ALLGAUER, M. ECKERT & H. W. HONEGER. 1994 *Eur. J. Neuroscience* 6:825-836.
- BREDT, D.S. & S. H. SNYDER. 1992 *Neuron* 8:3-11.
- DUVE, H. & A. THORPE. 1983 *General and Comparative Endocrinology* 43:381-391.
- INSAUSTI, T.C. 1994 *J. Morphol.* 221:343-349.
- INSAUSTI, T.C. 1996 *J. Morphol.* 229:161-169.
- LANGE A.B., I. ORCHARD, F. M. BARRET. 1988. *J. insect. Physiol.* 34:379-386.
- MÜLLER, U. & E. BÜCHNER. 1993. *Naturwissenschaften* 80:524-526..
- ORCHARD I., J. H. BERLANGER & A. B. LANGE. 1989. *J. Neurobiol.* 20:470-496.
- RIBEIRO, J. M. C. & R. H. NUSSENZVEIG. 1993 *FEBS Lett.* 330:165-168.
- SETTEMBRINI, B.P. 1984. *J. Med. Entomol.* 21:294-212
- SETTEMBRINI, B. P. & M. J. VILLAR. 1999 *J. Morphol.* 240:39-47.
- STENGL, M. & R. ZINTL. 1996. *Journal of Experimental Biology* 199:1063-1072.
- VILLAR, M. J., B. P. SETTEMBRINI, T. HOKFELT, J. H. TRAMEZZANI. 1994 *Neuroreport.* 6:81-84.
- SETTEMBRINI, B. P. , T. HÖKFELT, M. J. VILLAR. 2000. XXI International Congress of Entomology. Foz do Iguaçu, Brasil p192.

Picaduras no patógenas y dermatitis producidas por heteróptera

RESUMEN

Las especies predatoras de la familia Reduviidae pueden producir picaduras dolorosas y alarmar a los pacientes a causa de su parecido con la "vinchuca" *Triatoma infestans* (Klug). Estas especies no pertenecen a las Triatominae, sino a las Harpactocorinae (género *Cosmoclopius* Stal) y las Peiratinae (*Sirthena stria* (F.), *Rasahus hamatus* (F.)). Las "chinchas" de agua (Heteroptera Cryptocerata) también pueden picar, especialmente las Belostomatidae y Notonectidae. Aunque muy dolorosas, estas picaduras son inofensivas a menos que la víctima sufra de alergia, y los síntomas por lo común desaparecen pronto. Una dermatitis causada por una especie de Pentatomidae fue descrita por Pirán; desde entonces no se han registrado más datos.

Palabras clave: Harpactocorinae, Peiratinae, Belostomatidae, Notonectidae, Pelocoridae.

ABSTRACT

Nonpathogenic bites and dermatitis caused by Heteroptera. Predator species of the family Reduviidae may cause painful bites and alarm patients because of their resemblance to the "vinchuca" kissing-bug *Triatoma infestans* (Klug). These species do not belong to the Triatominae, but to the Harpactocorinae (genus *Cosmoclopius* Stal) and the Peiratinae (*Sirthena stria* (F.), *Rasahus hamatus* (F.)). Water bugs (Heteroptera Cryptocerata) also may bite, specially the Belostomatidae and Notonectidae. Although very painful, these bites are harmless unless the victim suffers from allergy, and the symptoms usually disappear quickly. Dermatitis caused by a species of Pentatomidae was described by Pirán; no further data have been recorded since then.

Key words: Harpactocorinae, Peiratinae, Belostomatidae, Notonectidae, Pelocoridae

INTRODUCCIÓN

La entomología sanitaria suele ocuparse del orden Heteroptera por el papel de las Reduviidae Triatominae, y en especial de *Triatoma infestans* (Klug) (fig. 1) como vectores del Mal de Chagas. Sin embargo, cada año llegan a este laboratorio personas que han sufrido picaduras, por lo común inocuas, pero dolorosas, además de asustarse por el parecido que el insecto agente presenta con la vinchuca para ojos inexpertos. Se trata de chinchas predatoras, agresivas, que poseen rostro afilado y saliva paralizante y proteolítica (absorben los tejidos licuados de sus presas). Las especies que causan estos accidentes caen dentro de dos grupos: Reduviidae no hematófagas y Heteroptera Cryptocerata.

Reduviidae Harpactocorinae

El género *Cosmoclopius* Stal, 1866, tiene varias especies en todo el norte de la Argentina. Los adultos

OLIVA, ADRIANA*

* Investigadora del CONICET
Laboratorio de Entomología forense - Museo
Argentino de Ciencias Naturales - Av. A. Gallardo 470
(C1405DJR) Buenos Aires - ARGENTINA.
E-mail: adroliva@muanbe.gov.ar

son más pequeños que los de *T. infestans* pero se les parecen en aspecto general. Un carácter simple para distinguirlos son los anillos alternados, claros y oscuros, en las patas de *Cosmoclopius*; en *Triatoma* las patas son de color uniforme, oscuras (*T. infestans*) o claras. En Chajarí (Entre Ríos) encontré varios ejemplares ocultos durante el día en una casilla usada por trabajadores rurales; capturé algunos para determinación; los otros alzaron vuelo de inmediato. Según los lugareños, la picadura de estas chinches es muy dolorosa.

Reduviidae Peiratinae

Las Peiratinae se diferencian de las Triatominae por el rostro curvo (en vez de recto). Suelen ser de forma esbelta (fig. 2, 3). *Sirthena stria* (F., 1794), especie común en Buenos Aires, tiene la base de los hemiélitros de color rojo (fig. 2). Otra especie común es *Rasahus hamatus* (F., 1781), con una única mancha redonda amarillenta sobre el dorso oscuro (fig. 3). La picadura de las dos especies causa sensación de choque eléctrico, malestar general y a veces mareos. La gravedad del accidente depende en parte del lugar picado. Como estas chinches son predatoras, no es raro que acudan a las luces artificiales para aprovechar las concentraciones de insectos que se producen allí. El dintel de una puerta es un lugar apropiado para colocar una luz, y desde allí una chinche cazadora puede caer fácilmente en la nuca de una persona. Si es apretada con la mano, probablemente pique, y en ese punto la picadura puede causar síntomas alarmantes, aunque de corta duración (A.O. Bachmann, com. pers.).

Pentatomidae

Esta familia incluye a las "chinches de las plantas" más conocidas. He recibido comunicacione personales sobre picaduras de Pentatomidae a humanos, pero nunca pude verificarlas. Pirán (1959) describe dermatitis causada por la chinche negra del plátano, *Dinocoris melanoleuca* Westwood, 1837, en la provincia de Tucumán. En términos generales, cualquier insecto puede causar alergia si el paciente tiene ocasión de sensibilizarse. En el caso citado por Pirán, probablemente hubo contacto con líquidos repugnatorios o con excrementos.

Coreidae

Esta familia es la más frecuente en consultas para determinar "si es una vinchuca". Se trata de chinches grandes y oscuras, que se distinguen de cualquier especie de Reduviidae por su corta cabeza sin estrangulamiento basal. Varios géneros se caracterizan por unas largas patas posteriores con una dilatación foliada. Otros tienen conexivo bicolor, que les da una semejanza adicional con las Triatominae. De estas especies, es de señalar *Pachylis argentinus* (Berg), de gran tamaño, de color pardo negruzco, con los fémures posteriores engrosados y espinosos. *Phtia picta* (Drury) es una chinche esbelta, negra, con una marca

naranja a través de la base del pronoto. Todos estos insectos son inofensivos para el hombre, según los registros hasta la fecha.

En el trimestre Octubre-Diciembre de 2000, las consultas de este tipo fueron cinco; tres de los insectos traídos para determinación eran Coreidae y dos eran Reduviidae no Triatominae.

Suborden Cryptocerata: chinches de agua

Sólo especies acuáticas, capaces de recoger sus cortas antenas filiformes dentro de surcos suboculares. Predatoras, con excepción de las Corixidae, que se alimentan de detritos.

Notonectidae

Heteroptera de forma general navicular, que nadan con el dorso hacia abajo, usando sus patas III en forma de remos (fig. 4). Varias especies del género *Notonecta* pueden picar a humanos si se sienten sujetos (lo cual puede ocurrir por accidente, como cuando se introducen bajo una tira de tejido elástico). Causan fuerte ardor, comparable con el que producen las orugas urticantes, y eritema difuso; los síntomas desaparecen en pocas horas sin consecuencias.

Belostomatidae

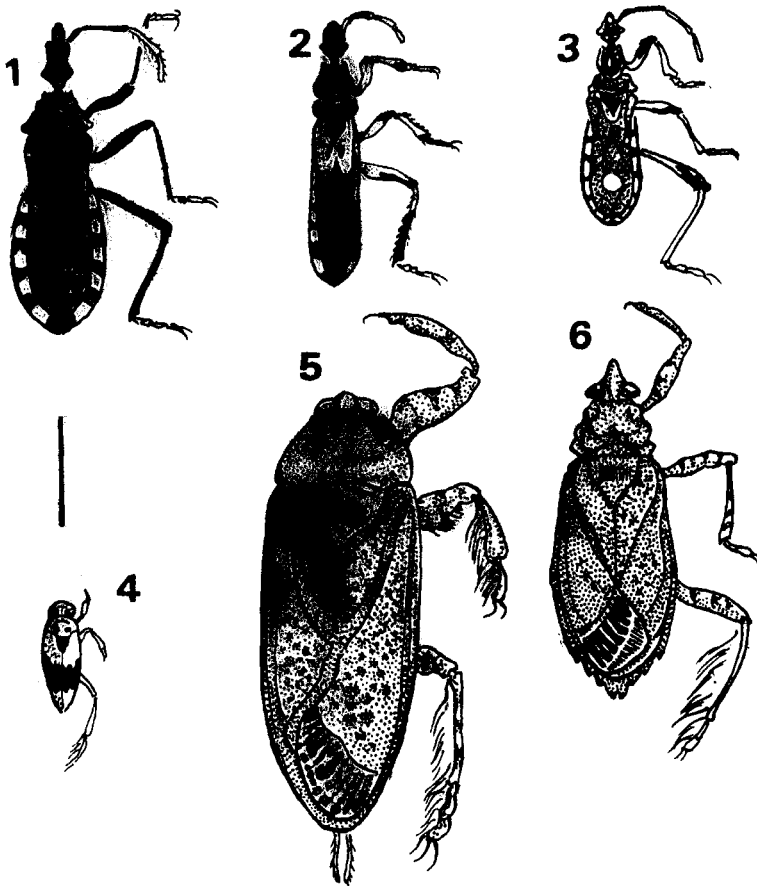
En esta familia están las especies de Heteroptera más grandes de la Argentina. Estas chinches de agua gigantes, en especial las del género *Lethocerus*, suelen volar a las luces artificiales en verano, y esto favorece los accidentes. Aunque la picadura no causa daño serio (siempre exceptuando un posible caso de alergia), el choque psicológico suele ser severo por el gran tamaño de los insectos y por la ignorancia del público, listo para creer en "invasiones" de insectos desconocidos. Los agresivos *Lethocerus* ocasionan consultas casi todos los años. Un ejemplar sujeto entre los dedos se agita, protruye el rostro y rota las patas anteriores raptoras; si tiene oportunidad, pica.

Casi todas las especies del género *Belostoma* (fig. 6) se muestran pasivos al ser sujetados, extendiendo las patas en una actitud que, en la naturaleza, lo haría parecer un trozo de madera. Es excepcional que piquen.

De Carlo (1959) experimentó con *Lethocerus annulipes* (Schaeffer, 1846), la especie común en provincia de Buenos Aires (fig. 5). Resultó capaz de matar ranas que superaban en mucho su propia corpulencia. La acción sobre seres humanos se limita a fuerte inflamación e insensibilidad del área afectada.

Pelocoridae

Varias especies del género *Pelocoris* habitan en las axilas foliares de *Salvinia rotundifolia* y otras especies de plantas flotantes. Son chinches deprimidas, de contorno elíptico y dorso muy liso. Su picadura produce sensación de quemadura muy intensa. Las víctimas registradas hasta ahora son entomólogos que revisaban *Salvinia* en busca de insectos, en especial de *Pelocoris*.



1. *Triatoma infestans* Klug, 1834. 2: *Sirthenea stria* (F., 1791). 3: *Rasahus hamatus* (F., 1781). 4: *Notonecta* sp. 5: *Lethocerus anulipes* (Schaeffer, 1846). 6: *Belostoma dentatum* (Mayr, 1863). Escala= 10 mm.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- DE CARLO, J.A. 1959. Hemípteros Cryptocerata, efectos de sus picaduras. *Primeras Jornadas Entomoepidemiológicas Argentinas*, 2: 715-719.
- PIRÁN, A.A. 1959. Una "chinche" que causa "dermatitis" al hombre. *Primeras Jornadas Entomoepidemiológicas Argentinas*, 2: 725-727.

Aportes al conocimiento de *Tunga Penetrans* (Linné, 1758) (Siphonaptera): su bionomía, clínica, tratamiento y prevención en la República Argentina

ABSTRACT

Contribution to the knowledge of *Tunga penetrans* (Linné, 1758) (Siphonaptera) in Argentina: bionomy, clinics, treatment and prevention. The tungiasis is a serious dermatological problem in Argentina produced by *Tunga penetrans*, moreover tetanus and gangrene can be associated with the disease. The possibility to collect this insect and recognize different pathologies in a community of maticos motivated us to give this contribution. Different aspects as morphology, biology, clinics, diagnostic, treatment and prevention are given.

INTRODUCCIÓN

Las pulgas son muy importantes para la salud humana por tres factores: sus hábitos hematófagos, como vectores de microorganismos patógenos y por ser huéspedes intermediarios de parásitos helmintos. Es así que dentro de las enfermedades que transmiten se encuentran la peste y el tifus murino. Sin embargo, cabe destacar que la tungiasis es otra enfermedad muy común en Argentina producida por *Tunga penetrans* que cobra gran importancia por las afecciones cutáneas que produce, como así también por asociarse a infecciones de distintos grados que llegan a complicaciones severas como el tétanos y gangrena.

Tunga penetrans es un insecto ectoparásito de animales homeotermos (Lewis, 1986), vulgarmente conocido como "vigua", "pique", "pulga de la arena", "chigoe", etc. Es una especie ampliamente distribuida en América tropical, África y Asia. En Argentina (Fig. 1) se encuentra restringida a las provincias de Salta, Jujuy, Tucumán, Santiago de Estero, Chaco, Formosa, Misiones y norte de Corrientes (Soria y Capri, 1953).

La posibilidad de recolectar *Tunga penetrans* en el norte argentino y reconocer diferentes patologías asociadas en aborígenes maticos, además de brindar aportes sobre su morfología y bionomía nos motivó a realizar la siguiente contribución.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material estudiado fue obtenido en la localidad de Embarcación y Vaquerías de la provincia de Salta, Argentina. Las hembras grávidas fueron recolectadas de los pies de niños aborígenes, y se observó un caso de tungiasis retroaticular. La extracción, se efectuó en forma manual con aguja esterilizada. Los ejemplares, hembras vírgenes y machos adultos del suelo de las viviendas. El material fue fijado en alcohol 70%, y fotografiado bajo microscopio óptico, microscopio electrónico de barrido y lupa binocular estereoscópica.

COSCARÓN, MARÍA del PILAR¹;
ALDA GONZALEZ²; CRISTINA de VILLALOBOS³
y MARÍA A. RANALLETTA⁴

1. Departamento Científico de Entomología, Cátedra de Artrópodos de Interés Médico y Veterinario, FCNyM, Paseo del Bosque, 1900 La Plata, Argentina. E-mail: mcosearo@museo.fcny.edu.ar
2. Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE), calle 2no. 584, 1900 La Plata, Argentina
3. Cátedra de Zool. Inv.I. FCN y Museo, Paseo del Bosque, 1900 La Plata, Argentina.
4. Servicio de Dermatología, Hospital Sor MaríaLudovica 1900, La Plata. Argentina.

RESULTADOS

Morfología y biología

Tunga penetrans (Fig. 2) es una pulga de aproximadamente 1 mm de longitud, color marrón rojiza. Posee una cabeza (Fig. 2) grande en relación con las otras pulgas, con ausencia de ctenidios genales, y anteriormente aguzada que permite la entrada al hospedador. Las piezas bucales son notorias: los palpos maxilares constan de cuatro artejos; las lacinias (Fig. 3) son finas y denticuladas y encierran a la epifaringe hueca, esta es aguzada distalmente y con pequeños denticulos (Fig. 2). Tienen un par de ojos y antenas cortas. Al igual que el resto de las pulgas presentan el 3er. par de patas (Fig. 1) adaptadas para el salto. Los tarsos (Fig. 3) poseen hileras de espinas largas y fuertes, y terminan en un par de uñas en forma de garfio (Fig. 4) (Del Ponte, 1959). Ctenidios pronotales ausentes (Fig. 2).

El ciclo biológico se desarrolla mayoritariamente en el suelo (Obeid, 1959; Audi *et al.*, 1972; Atias, 1991). Los adultos machos (Fig. 2) y hembras (Fig. 6) poseen hábitos hematófagos. Prefieren para su desarrollo suelos secos y ambientes cálidos.

El ciclo de vida de "pique" (Fig. 5) comprende 4 estados: huevo, larva, pupa y adulto. Los huevos son libres, blancos y ovoides. Son depositados en el suelo. Al cabo de 2 a 21 días se transforman en larvas. Hay dos estados larvales con aspecto de gusano con setas largas y delicadas, no son parásitos y se alimentan de detritos orgánicos. Requieren de 10 a 14 días para alcanzar el estado de pupa. Esta última al igual que las larvas se desarrollan en el suelo y generalmente necesitan de 7 días para alcanzar el estado adulto. La cópula se produce en el suelo y dura alrededor de 20 minutos (Geigy & Suter, 1960), luego el macho muere. La hembra (Fig. 6) grávida penetra en la piel con la ayuda de sus piezas bucales. El abdomen se distiende, llegando a medir hasta 1 centímetro de diámetro en aproximadamente dos semanas. En la región anterior se diferencian la cabeza y las patas; y en la posterior (Fig. 7) los 2 o 3 últimos segmentos abdominales, que quedan expuestos al exterior. Los huevos maduran

dentro de la hembra en 7 días los que son expulsados al suelo. Luego de la oviposición la hembra muere. En condiciones favorables el ciclo de vida completo dura entre 17 a 21 días, pero esto puede ser modificado por variaciones del medio ambiente (como temperatura y humedad), y por la disponibilidad de alimento. Los distintos estados pueden soportar largos períodos sin alimentarse siendo más notorio en las pupas. Las pupas pueden transformarse en adultos ante estímulos, como vibraciones producidas por un posible hospedador al caminar sobre el suelo cuando ingresa a un lugar desocupado por largos períodos sufriendo severos ataques de pulgas hambrientas.

Características del ambiente estudiado

El material recolectado pertenece al Dominio Amazónico, provincia Chaqueña (Cabrera & Willink 1973). Es una llanura con clima continental y lluvias estivales que varían entre los 500 mm anuales. La temperatura media anual es de 20° a 23°C con sólo lluvias en verano durante los meses de noviembre a marzo.

Las muestras se recolectaron en aborígenes matacos cuyas viviendas son el típico "rancho" (Fig.8) (Boero, 1974). Estos están construidos con materiales locales disponibles, adobe y con techo de paja o madera, sin protección de ventanas ni puertas y los suelos son de tierra, adaptados a las condiciones climáticas. Sin embargo, no es sólo importante el tipo de construcción sino que las actitudes de los moradores, ligadas a su educación y medios de vida posiblemente ejerzan una fuerte influencia sobre la tungiasis como por ejemplo el hábito de caminar descalzo (Fig. 9). La presencia de múltiples animales domésticos, en especial perros, juega también un papel crucial en la infestación.

Clínica:

Descripción de los casos observados: La hembra grávida penetra en la piel en las áreas subungueales como así también en la superficie plantar, en los espacios interdigitales y más raramente en las piernas, las rodillas, las palmas, cuero cabelludo y glúteos.

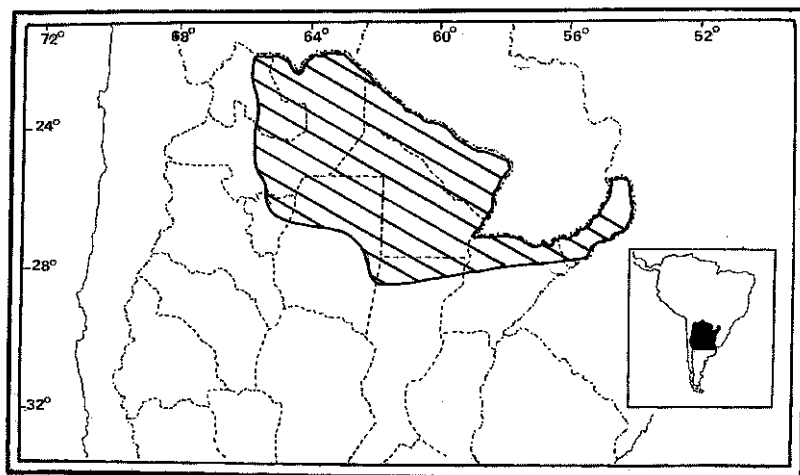


FIGURA 1. Distribución geográfica de *Tunga penetrans* en Argentina.

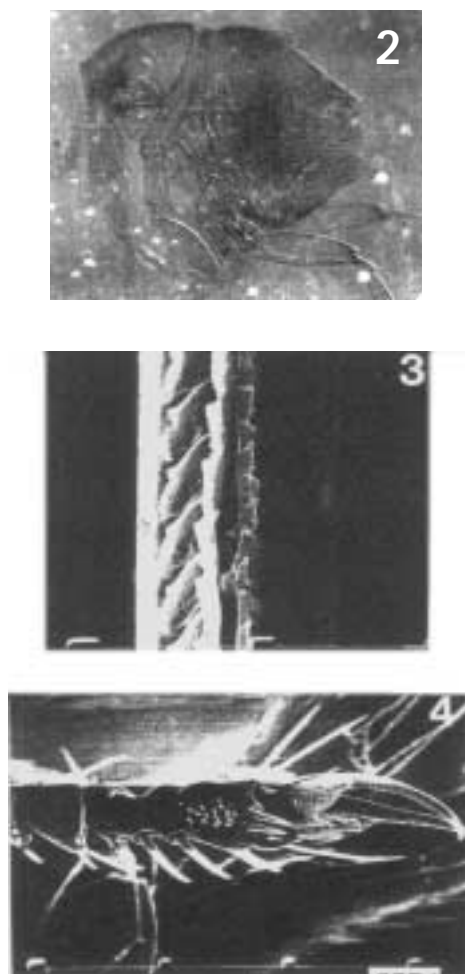


FIGURA 2. *Tunga penetrans*, macho. 3. Lacinia (Escala: 10 milimicras) 4. Pata anterior (Escala: 100 milimicras).

El material estudiado en su mayoría correspondió (Fig. 10) a las áreas subungueales de los pies. La penetración de la hembra grávida en la piel desencadenó inicialmente prurito (de allí que en el norte Argentino se denomina vulgarmente a esta pulga "pique"). El abdomen de la hembra comenzó a aumentar de tamaño formando una pápula blanquecina, observándose desde el exterior un punto central oscuro que corresponde a los últimos segmentos abdominales. Estas lesiones observadas se tornan dolorosas debido a la compresión cutánea provocada por el alimento del abdomen.

Otro caso fue el observado detrás del pabellón de la oreja, con una clara secuela cicatrizante (Fig. 11). Cabe destacar que esta región es poco habitual para la tungiasis.

Estos cuadros pueden tener complicaciones secundarias, siendo los más comunes la sobreinfección bacteriana, llegando a casos extremos como el tétano y la gangrena (Douglas Jones *et al.*, 1995).

En el caso de los aborígenes, la práctica de la extracción de los parásitos con elementos punzantes sin asepsia aumenta las posibilidades de las complicaciones clínicas.

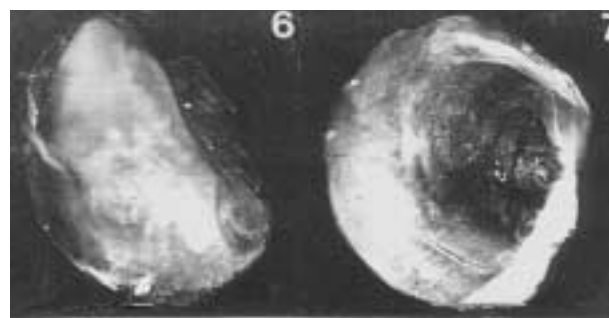
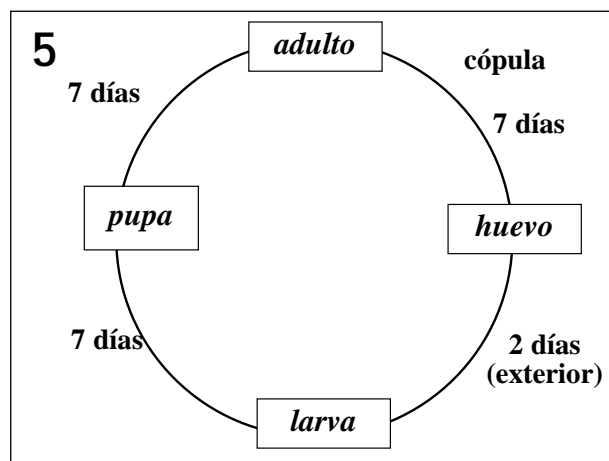


FIGURA 5. Esquema del ciclo biológico. 6. *Tunga penetrans*, hembra grávida. 7. *Tunga penetrans*, hembra grávida: últimos segmentos abdominales. 8. "Rancho".

Diagnóstico

No presenta dificultades el diagnóstico de tungiasis (Raimondo *et al.*, 1980), especialmente cuando se trata de pacientes que viven en zonas de tunga. Sin embargo, puede hacerse el diagnóstico específico extrayendo el material para su correcta identificación.

Tratamiento

Ante una infestación con tungiasis el tratamiento consiste en la extracción manual del parásito utilizando para ello una aguja esterilizada y cubriendo posteriormente la cavidad con un bactericida. Algunos investigadores han recomendado tratamientos con niridazole o thiabendol por vía oral 25-50 ml/kg/día (Ade Serrano *et. al*, 1982; Cardoso, 1982).

Prevención

El método más seguro para evitar una infestación con pulgas es cubrir los pies con calzado, el cuerpo con ropa de trama gruesa, evitar el contacto con suelos de tierra y las cercanías con animales domésticos en las zonas de riesgo y realizar controles diarios (Brothers & Hickmann, 1989).

CONCLUSIONES

La tungiasis es una enfermedad presente en el norte argentino y se debe especialmente a las características climáticas propicias para el desarrollo del ectoparásito. A esto debemos sumarle el hecho de las condiciones socio-culturales del medio. En la presente contribución se brinda información sobre la bionomía del "pique del norte argentino". Asimismo se aportan datos obtenidos mediante, entre otros, los que brindan la microscopía electrónica de aquellas estructuras morfológicas que sirven para la adaptación parasitaria como así también las lesiones cutáneas observadas en una comunidad aborigen del norte argentino. Además se aporta información sobre el diagnóstico, tratamiento y prevención.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ADE-SERRANO, M. A., O. G. OLOMOLEHIM & A. ADE-WUNMI. 1982. Treatment of human tungiasis with niridazole (Ambilhar) a double blind placebo-controlled. *Trat. Am Trop. Med. Parasitol.* 76: 89-92.
- ATIAS, A. 1991. Parasitología clínica. Publicaciones Técnicas Mediterráneo Santiago, Chile.
- AUDY, M. H., F. J. RADOVSKY & P. H. VERCAMMEN-GRANDJEAN. 1972. Neosomy radical intrastadial metamorphosis associated with arthropod symbioses. *J. Med. Entomol.* 9: 487-494
- BOERO, J. J. 1974. Parasitosis Animales. Helminthiasis. Entomozoosis. III. Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- BROTHERS, W. S. & R. A. HICKMANN. 1980. Tungiasis in North America. *Cutis* 25(6): 636-638.
- CABRERA, A. L. & A. WILLINK. 1973. Biogeografía de América Latina. *Monogr. OEA, Ser. Biología N° 13*, Washington D.C.
- CARDOZO, A. 1982. Generalized Tungiasis treated with thiabendazole. *Arch. Dermatol.* 117:127-129
- DEL PONTE, F. 1958. Manual de Entomología Médica y Veterinaria. Ediciones Librería Del Colegio. Buenos Aires.
- DOUGLAS-JONES, A. G., M. B. LLEWELYN & C. M. MILLS. 1995. Cutaneous infections with *Tunga penetrans*. *British J. Dermatol.* 133:125-127
- GEIGY, R. & P. SUTER. 1960. Zur Copulation de Flohe. *Revue Suisse de Zoologie* 67: 206-210.
- HOPKINS, G. H. E. & M. ROTHSCHILD. 1953. An illustrated catalogue of the Rothschild collection of fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History). With keys and short descriptions for the identification of families, genera, species and subspecies. 1. Tungidae and Pulicidae. British Museum (Natural History) London.
- LEWIS, R. E. 1986. Fleas (Siphonaptera). En: Lane R. P & R. W. Crosskey (ed). Medical Insects arid Arachnids. Chapman & Hall, England: 529-575.
- OBEID, L. & T. AGUIRRE. 1959. Estudio parasitológico de los siphonapteros en su relación con la peste. *1 Jornadas Entomoepidemiológicas Argentinas*. Segunda parte. Buenos Aires: 620- 638
- RAIMONDO, A., J. G. CASAS, L. J. CARPAZANO & N. A. RAIMONDO. 1980. Tungiasis. *Rev. Arg. Dermatol.* 60: 20-24.
- SORIA, M. J. & J. J. CAPRI. 1953. Tétanos y piques. *Prensa Med. Arg.* 40: 5-11.

Estudio preliminar de la comunidad de ectoparásitos de roedores sigmodontinos en el partido de Berisso, provincia de Buenos Aires

RESUMEN

Se capturaron 4 especies de roedores, que en orden decreciente de abundancia fueron: *Scapteromys aquaticus* Thomas (76,25%); *Oxymycterus rufus* (Fischer) (11,25%); *Oligoryzomys* sp. (7,50%) y *Akodon azarae* Fischer (5,00%). De todos ellos se recolectaron 4.526 ectoparásitos pertenecientes a 12 especies: *Hoplopleura scapteromydis* Ronderos y *Hoplopleura travassosi* Werneck, *Polygenis* spp., *Ornithonyssus bacoti* Hirst., *Androlaelaps fahrenheitzi* Berlese, *Androlaelaps rotundus* (Fonseca), *Gigantolaelaps mattogrossensis* Fonseca, *Laelaps manguinhos* Fonseca, *Laelaps paulistanensis* Fonseca, *Mysolaelaps microspinosus* Fonseca, *Ixodes loricatus* Neumann y *Trombicula alfreddugesi* Oudemans. El relativamente bajo índice de diversidad, $H=1,31$, y la baja equitabilidad, $J=0,53$, se debieron a la marcada abundancia de *T. alfreddugesi* (56,40%), *H. scapteromydis* (19,10 %) y *L. manguinhos* (17,90 %), mientras que las restantes 9 especies sólo representaron 6,70 %. Las primeras 3 especies y *Polygenis* spp. exhibieron preferencias positivas hacia *S. aquaticus*. Las características ecológicas del área (con frecuentes inundaciones) favorecieron la dominancia de *S. aquaticus*, que a su vez habría determinado la dominancia de los ectoparásitos con marcada preferencia hacia este roedor.

Palabras clave: ectoparásitos, diversidad, preferencia, hospedador, roedores.

ABSTRACT

Preliminary studies of the ectoparasite community on Sigmodontinae rodents in Berisso county, Bs. Aires province. In this work the following rodents (in decreasing relative abundance) were captured: *Scapteromys aquaticus* Thomas (76.25%); *Oxymycterus rufus* (Fischer) (11.25%); *Oligoryzomys* sp. (7.50%) and *Akodon azarae* Fischer (5.00%). From all of them 4,526 ectoparasites were collected, belonging to 12 different species: *Hoplopleura scapteromydis* Ronderos and *Hoplopleura travassosi* Werneck, *Polygenis* spp., *Ornithonyssus bacoti* Hirst., *Androlaelaps fahrenheitzi* Berlese, *Androlaelaps rotundus* (Fonseca), *Gigantolaelaps mattogrossensis* Fonseca, *Laelaps manguinhos* Fonseca, *Laelaps paulistanensis* Fonseca, *Mysolaelaps microspinosus* Fonseca, *Ixodes loricatus* Neumann and *Trombicula alfreddugesi* Oudemans. The diversity index $H= 1.31$, and the relative low equitability index $J= 0.53$, was due to the greater abundance of *T. alfreddugesi* (56.40%), *H. scapteromydis* (19.10 %) and *L. manguinhos* (17.90 %), while the other 9 species represented only 6.70 %. The former 3 species and *Polygenis* spp. exhibited positive preference towards *S. aquaticus*. The ecological characteristics of the area (frequent floodings) favored the dominance of *S. aquaticus*, which in tern, would determine the dominance of those ectoparasites with marked positive preference towards this rodent.

LILJESTHRÖM, GERARDO G.
y MARCELA LARESCHI*

* CEPAVE (Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores), Calle 2 N° 584, 1900 La Plata, Argentina.
E-mail: cepave@netverk.com.ar

Key words: ectoparasites, diversity, preference, hosts, rodents.

INTRODUCCIÓN

Los ectoparásitos de roedores sigmodontinos abarcan numerosas especies que son muy heterogéneas respecto de su biología y ecología, ya que mientras algunas son hemátofagas obligadas y desarrollan todo su ciclo de vida sobre el hospedador, otras sólo son ectoparásitas en algún estadio de su ciclo de desarrollo (Kim, 1985).

En la Argentina se han realizado estudios sobre los ectoparásitos, orientados principalmente al conocimiento de su morfología, taxonomía, riqueza específica, rango de hospedadores y distribución geográfica (Castro & Cicchino, 1987; Castro *et al.*, 1987; Del Ponte, 1967; Mauri, 1965, 1967; Mauri & Alzuet, 1967). Recién en la década del '90 se estudió la diversidad de estos grupos (Autino & Lareschi, 1998; Castro & Cicchino, 1998; Lareschi & Mauri, 1998), y se iniciaron estudios de la interacción ectoparásito-hospedador desde un punto de vista ecológico (Lareschi, 1996, Liljesthröm & Lareschi, 1998; Lareschi & Iori, 1998).

Existe un interés en el estudio de los ectoparásitos desde una perspectiva tanto epidemiológica como ecológica, entre otras. En el primer caso, debido a que algunas especies pueden vehiculizar patógenos, que a su vez, utilizan a los roedores como reservorios; y en el segundo caso por ser potencialmente buenos indicadores biológicos. En este trabajo se caracteriza, en forma preliminar, la comunidad de ectoparásitos de roedores sigmodontinos en localidades de la franja costera del partido de Berisso en términos de su riqueza y diversidad específicas, prevalencia y abundancia media.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron tres localidades ubicadas en los siguientes balnearios de la franja costera del partido de Berisso: Palo Blanco, Balneario Bagliardi y La Balandra. Estas áreas bajas con inundaciones periódicas, se caracterizan por la fisonomía de la vegetación: predominio de pajonales entremezclados con matorral ribereño.

Los muestreos se llevaron a cabo en otoño, invierno y primavera de 1995 en cada localidad, y en cada caso se utilizaron 80 trampas jaula de captura viva dispuestas uniformemente en dos o más líneas paralelas, a aproximadamente dos metros de distancia unas de otras. Como cebo se utilizó pan embebido en aceite comestible y las trampas permanecieron en el campo durante 24 hs. Una vez sacrificados los roedores por inhalación de éter sulfúrico, los ectoparásitos fueron recolectados manualmente mediante el empleo de lupa binocular. Los ácaros fueron aclara-

dos con lactofenol y montados en líquido de Faure, los Phthiraptera y los Siphonaptera fueron aclarados en potasa, diafanizados en creosota y montados en bálsamo de Canadá. En todos los casos se registró el número de ejemplares de cada especie ectoparásita sobre cada ejemplar hospedador. A partir de la proporción que la especie ectoparásita *j*-ésima representa respecto del número total de ectoparásitos recolectados, $P(j)$, se calculó la diversidad específica de la comunidad ectoparasitaria, según el índice H de Shannon: $H = - \sum P(j) \ln P(j)$. Se calculó también el índice J de equitatividad, $J = H / \ln S$, donde S representa el número total de especies ectoparásitas recolectadas (Begon *et al.*, 1997). La preferencia exhibida por la especie *j*-ésima de ectoparásito respecto de cada especie *i* del hospedador, se calculó a partir del índice de preferencia Q (Jacobs, 1974): $Q = D_{ji} (1 - O_i) / O_i (1 - D_{ji})$; donde D_{ji} es la proporción de ectoparásitos de la especie *j* sobre la especie *i*-ésima del hospedador, y O_i es la proporción del huésped *i* respecto del total capturado. Valores del índice en los intervalos (0 a 1), (1) y (1, ∞) sugieren, respectivamente, preferencias negativas, "indiferencia" y preferencias positivas. Se calculó también la prevalencia (Nro. roedores parasitados / Nro. roedores capturados X 100) y la abundancia media (Nro. ectoparásitos recolectados / Nro. huéspedes examinados) (Bush *et al.*, 1997).

RESULTADOS

Los roedores capturados y los ectoparásitos recolectados, se ubican en la clasificación taxonómica de las Figs. 1 y 2. Se capturaron en total 80 roedores, que en términos de su abundancia relativa se ordenaron de mayor a menor de la siguiente manera: *S. aquaticus* (76,25%); *O. rufus* (11,25%); *Oligoryzomys* sp. (7,50%) y *A. azarae* (5,00%). Respecto de la totalidad de los roedores, 96,30% estuvo parasitado, presentando una abundancia media de 60,50 ectoparásitos / hospedador. Considerando independientemente cada especie hospedadora, sólo *Oligoryzomys* sp. y *A. azarae* presentaron todos sus ejemplares parasitados, pero mientras que la primera de estas especies tuvo una riqueza específica $S=7$ y una abundancia media $AM=10,50$ ectoparásitos / hospedador, la segunda

Orden Rodentia
Familia Muridae
Subfamilia Sigmodontinae
Akodon azarae Fischer, *Oligoryzomys*
spp., *Oxymycterus rufus* (Fischer) y
Scapteromys aquaticus Thomas.

FIGURA 1. Clasificación empleada para los hospedadores.

Clase Insecta
 Orden Phthiraptera
 Suborden Anoplura
 Familia Hoplopleuridae
Hoplopleura scapteromydis Ronderos y
Hoplopleura travassosi Werneck.
 Orden Siphonaptera
 Familia Rhopalopsyllidae
Polygenis spp.
 Clase Arachnida, Subclase Acari
 Superfamilia Dermanyssoidea
 Familia Macronyssidae
Ornithonyssus bacoti Hirst.
 Familia Laelapidae
Androlaelaps fahrenheiti Berlese, *Androlaelaps rotundus* (Fonseca), *Gigantolaelaps mattogrossensis* Fonseca, *Laelaps manguinhos* Fonseca, *Laelaps paulistanensis* Fonseca y *Mysolaelaps microspinosus* Fonseca.
 Superfamilia Ixodoidea
 Familia Ixodidae
Ixodes loricatus Neumann.
 Superfamilia Trombidiodea
 Familia Trombiculidae
Trombicula alfreddugesi Oudemans

FIGURA 2. Clasificación empleada para los ectoparásitos.

presentó cuatro especies ectoparásitas y la abundancia media fue AM=1,70 ectoparásitos / hospedador. En comparación con estas especies, *O. rufus* mostró una riqueza intermedia de ectoparásitos (S=5), una menor prevalencia (P=77,80%) y una mayor abundancia media: AM=55,70 ectoparásitos / hospedador. Por último, *S. aquaticus*, el roedor más abundante, exhi-

bió 98,40% de los ejemplares parasitados, la mayor riqueza específica de ectoparásitos (junto con *Oligoryzomys* sp: S=7) y la mayor abundancia media: AM=71,80 ectoparásitos / hospedador.

Respecto de los ectoparásitos, se recolectaron en total 4.526 ejemplares que se distribuyeron en 12 especies. Ordenadas por su abundancia relativa, se observó que sólo tres especies fueron claramente dominantes, representando 93,40% del número total: *T. alfreddugesi* (56,40 %), *H. scapteromydis* (19,10%) y *L. manguinhos* (17,90 %). Entre las restantes especies, *O. bacoti* y *A. fahrenheiti* representaron 4,56 % del total, mientras que cada una de las otras especies no alcanzó 1,00 %, y representaron en conjunto sólo alrededor de 2,00 % del total. El índice de diversidad ectoparasitaria fue: H=1,31, que comparado con la diversidad máxima teórica arrojó un relativamente bajo índice de equitatividad, J=0,53, debido a la marcada dominancia numérica de las especies mencionadas anteriormente.

Considerando por separado cada especie ectoparásita (Tabla 1), se observó que sólo *T. alfreddugesi* y *Polygenis* spp se encontraron sobre las cuatro especies de roedores. Sin embargo, ambas mostraron preferencia por *S. aquaticus* (Q= 2,42 y Q=1,50, respectivamente). Por otra parte, *I. loricatus* fue recolectado sobre 3 especies de roedores, con una marcada preferencia por *A. azarae* (Q= 12,66) y también por *O. rufus* (Q= 1,97). *O. bacoti*, *A. fahrenheiti* y *L. manguinhos* fueron recolectados sólo sobre dos especies de hospedadores, y la primera de ellas mostró selectividad positiva por *O. rufus* (Q= 6,03), la segunda no mostró preferencias por hospedador alguno, y la última mostró una marcada preferencia por *S. aquaticus* (Q= 259,25). Por último, los Anoplura *H. scapteromydis* y *H. travassosi*, y los ácaros Laelapidos *A. rotundus*, *M. microspinosus*, *L. paulistanensis* y *G. mattogrossensis* fueron recolectados de una sola especie hospedadora.

TABLA 1. Comparación del índice de selectividad q de las especies ectoparásitas por cada especie hospedadora y abundancia relativa de las especies ectoparásitas.

ECTOPARÁSITOS	HOSPEDADORES				Abundancia relativa (%)
	<i>S. aquaticus</i>	<i>O. rufus</i>	<i>Oligoryz. sp.</i>	<i>A. azarae</i>	
<i>T. alfreddugesi</i>	2,42	1	0,01	0,02	56,40
<i>H. scapteromydis</i>	∞	0	0	0	19,10
<i>L. manguinhos</i>	259,25	0	0,01	0	17,90
<i>O. bacoti</i>	0,41	6,03	0	0	2,60
<i>A. fahrenheiti</i>	0,98	0,09	0	0	1,96
<i>H. travassosi</i>	0	0	∞	0	0,76
<i>Polygenis</i> spp.	1,50	1,02	0,36	0,56	0,72
<i>M. microspinosus</i>	0	0	∞	0	0,25
<i>L. paulistanensis</i>	0	0	∞	0	0,19
<i>L. loricatus</i>	0,20	1,97	0	12,66	0,10
<i>G. mattogrossensis</i>	0	0	μ	0	0,08
<i>A. rotundus</i>	0	0	0	∞	0,02

DISCUSIÓN

En ambientes de la costa bonaerense del Río de la Plata, la topografía, las lluvias, las sudestadas y el efecto de las mareas determinan frecuentes inundaciones que en el área de estudio se reflejan en la fisonomía dominante de la vegetación: abundantes pajonales entremezclados con matorral ribereño (Cabrera & Dawson, 1944; Frangi 1993; Dascanio *et al.* 1994). Estas características del área explicarían la marcada dominancia de *S. aquaticus*, que prefiere ambientes bajos y anegados con pajonales (Massoia & Fornes, 1964; Cueto *et al.*, 1995), y que representó 76,3 % de los roedores capturados. A diferencia de lo aquí observado, en trabajos previos realizados en áreas más elevadas situadas en el albardón de la Reserva Selva Marginal de Punta Lara (partido de Ensenada) donde predominan cañaverales y bosques aluviales, se capturaron 6 especies de roedores sigmodontinos, y *O. rufus* fue la más abundante, sin embargo su dominancia no fue tan marcada, ya que representó sólo 39,3 % de los roedores capturados (Lareschi, 1996).

Respecto de los ectoparásitos, se recolectaron especies que diferían ampliamente en su biología, presentando valores de riqueza y diversidad específica más bajos que los observados en Punta Lara (Lareschi, 1996). Esta menor diversidad se debe a la dominancia de *T. alfreddugesi*, *L. manguinhos* y *H. scapteromydis*, que a su vez mostraron preferencias positivas hacia *S. aquaticus*, el hospedador más abundante. Estos ectoparásitos difieren notoriamente en cuanto a su grado de dependencia y tiempo que transcurren sobre el cuerpo del hospedador. Mientras que *T. alfreddugesi* sólo es parásito durante su fase larval, *L. manguinhos* y *H. scapteromydis* desarrollan todo su ciclo de vida sobre el hospedador, pero a diferencia del ácaro Laelapido que puede encontrárselo en el suelo o nido de los roedores, el Anoplura cumple todo su ciclo vital sobre un mismo hospedador (Kim, 1985). A diferencia de los anteriores, los Siphonaptera *Polygenis* spp., que sólo son parásitos al estado adulto, y que también presentaron selectividad positiva por *S. aquaticus*, representaron menos del 1% de la comunidad.

Los resultados obtenidos en este estudio sugieren que, entre otras causas, la abundancia de los ectoparásitos estaría determinada por la densidad de la población hospedadora hacia la que exhiben una marcada preferencia; sin embargo, para ciertas especies ectoparásitas cuyo ciclo de vida transcurre en el ambiente, las características del mismo serían un factor limitante en su abundancia.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- AUTINO, A. & M. LARESCHI. 1998. Capítulo 27: Siphonaptera. En: Morrone, J.J. & S. Coscarón (eds.) *Biodiversidad de artrópodos argentinos. Una perspectiva biotaxonomica*, Ediciones Sur, La Plata. pp. 279-290.
- BEGON, M., J.L. HARPER & C.R. TOWNSEND. 1997. *Ecology. Individuals, populations and communities*. Ed. Blackwell Science. Oxford.
- BUSH, A.O.; K.D. LAFFERTY; S.M. LOTZ & W. SHOSTAK. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *J. Parasitol.* 83: 575-583.
- CABRERA, A.L. & G. DAWSON. 1944. La selva marginal de Punta Lara en la ribera argentina del Río de la Plata. *Rev. del Museo de la Plata (NS)* 5:: 267- 382.
- CASTRO, D. DEL C. & A. CICCHINO. 1987. Lista referencial de Anoplura y Mallophaga (Insecta) conocidos como parásitos de mamíferos en Argentina. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 44: 357- 359.
- CASTRO, D. DEL C., R. MAURI, A.C. CICCHINO & S. MOSQUERA. 1987. Ectoparásitos de roedores de la provincia de Buenos Aires, Argentina (Acarina, Anoplura, Mallophaga y Suctoria). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 44: 317-327.
- CUETO, V.R.; M. CAGNONI & M.J. PIANTANIDA. 1995. Habitat use of *Scapteromys tumidus* (Rodentia: Cricetidae) in Delta of Paraná River, Argentina. *Mammalia* 59: 25-34.
- DASCANIO, L.M., M.D. BARRERA & J.L. FRANGI. 1994. Biomass structure and dry matter dynamics of subtropical alluvial and exotic ligustrum forest at the Río de la Plata, Argentina. *Vegetatio* 115: 61-76.
- DEL PONTE, E. 1967. Notas sobre suctoria argentinos VI. Clave para las especies de *Polygenis* Jordan 1939 (Malacopsylloidea, Rhopalopsyllinae); diagnosis de 5 sp. nov y otras notas. En: Segundas Jornadas Entomoepidemiológicas Argentinas 2: 55-70.
- JACOBS, J. 1974. Quantitative measurement of food selection. A modification of the Forage Ratio and Ivlev's Electivity Index. *Oecología* (Berl.) 14: 413-417.
- KIM, K. Ch. 1985. *Coevolution of parasitic arthropods and mammals*. London University Press.
- LARESCHI, M. 1996. Estudio preliminar de la comunidad de roedores (Rodentia: Muridae) y sus ectoparásitos (Acari, Phthiraptera y Siphonaptera) en Punta Lara (Buenos Aires). *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 55 : 113-120.
- LARESCHI, M. & A. IORI. 1998. Nuevas citas de Siphonaptera (Rhopalopsyllidae, Hystrichopsyllidae) parásitos de roedores de la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revta bras. Ent.* 41: 165-167.
- LARESCHI, M. y R.A. MAURI. 1998. Capítulo 58: Dermanysoidea. En: Morrone, J.J. & S. Coscarón (eds.) *Biodiversidad de artrópodos argentinos. Una perspectiva biotaxonomica*, Ediciones Sur, La Plata. pp. 581-590.
- LILJESTROM, G.G. & M. LARESCHI. 1998. Aspectos de la ecología de *Hoplopleura scapteromydis* (Phthiraptera: Hoplopleuridae) ectoparásito de *Scapteromys tumidus* (Rodentia: Muridae) en Punta Lara. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 57: 115-120.
- MASSOIA, E. & A. FORNES. 1964. Notas sobre el género *Scapteromys* (Rodentia: Cricetidae). Sistemática, distribución geográfica y rasgos etoecológicos de *S. tumidus* (Waterhouse) *Physis* 24: 279-297.
- MAURI, R.A. 1965. Acaros mesostigmata parásitos de vertebrados de la República Argentina. En: Segundas Jornadas Entomoepidemiológicas Argentinas 3: 389-399.
- MAURI, R.A. 1967. Acaros de micromamíferos del NO Bonaerense. *Physis* 73: 515-519.
- MAURI, R.A. & A.B. DE ALZUET. 1972. Neoparalaelaps bispinosus (Fonseca, 1935) (Acari: Laelapidae) descripción del macho y formas ninfales. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 34: 61-64.

Lepidópteros urticantes

RESUMEN

Los pelos de algunas larvas de Lepidoptera, y los de los adultos de algunas especies, pueden lesionar la piel humana en grados diversos y aun causar síntomas secundarios de intensidad variada. Una lista sistemática dada por Orfila ha sido revisada, corregida y completada. Se dan breves descripciones de las especies urticantes más importantes en la Argentina: *Hylesia nigricans* (Breg) (Hemileucidae), *Automeris coressus* (Boisduval) y otras especies (Hemileucidae), *Megalopyge urens* Berg (Megalopygidae), *Sibine trimacula* (Sepp) (Eucleidae) y *Lonomia obliqua* (Walker) (Saturniidae). Los pelos urticantes son pelos secretores con una punta afilada y quebradiza que se rompe al penetrar en la piel. El contenido del pelo hueco incluye una proteína que causa irritación, dolor y picazón localizados y enrojecimiento de la piel. El efecto es mitigado por los álcalis y por el frío. La proteína también puede causar reacciones alérgicas. Las personas sensitivas pueden sufrir fiebre. Las puntas quebradas incrustadas en los tejidos se convierten en núcleos de tejido granular; deben ser extraídas por un médico. *L. obliqua* ha causado accidentes fatales en la provincia de Misiones en el noreste argentino.

Palabras clave: Lepidoptera, orugas urticantes.

ABSTRACT

Urticant Lepidoptera. The hairs of some larvae of Lepidoptera, and those of adults of a few species, can injure human skin to various degrees and even cause secondary symptoms of varying intensity. A systematical list given by Orfila has been revised, corrected and completed. Brief descriptions are given of the most important urticant species in Argentina: *Hylesia nigricans* (Berg) (Hemileucidae), *Automeris coressus* (Boisduval) and other species (Hemileucidae), *Megalopyge urens* Berg (Megalopygidae), *Sybina trimacula* (Sepp) (Eucleidae) and *Lonomia obliqua* (Walker) (Saturniidae). Urticant hairs are secretor hairs with a brittle sharp point which breaks on entering the skin. The contents of the hollow hair include a protein causing irritation, local pain and itching and reddening of the skin. This effect is weakened by alkalis and by cold. The protein may also cause allergic reactions. Sensitive people may suffer fever. Broken points embedded in the tissues will become the core of granular tissue; they should be removed by a physician. *L. obliqua* has caused fatal accidents in the northeastern argentinian province of Misiones.

Key words: Lepidoptera, urticating caterpillars.

INTRODUCCIÓN

Las larvas de muchas especies de Lepidoptera, y los adultos de algunas, tienen pelos urticantes capaces de afectar a los seres humanos. Los síntomas van

OLIVA, ADRIANA*

* Investigadora del CONICET Laboratorio de Entomología forense - Museo Argentino de Ciencias Naturales - Av. A. Gallardo 470 (C1405DJR) Buenos Aires - ARGENTINA
E-mail: adroliva@muanbe.gov.ar

desde la simple picazón, pasando por úlceras y neuralgias, hasta hemorragias y muerte. La gravedad del efecto depende de la especie y también de la susceptibilidad del paciente.

Existe una acción mecánica y otra quimiotóxica (Orfila, 1959). La primera se debe a las puntas de los pelos que penetran en los tejidos. Cuando no son extraídas, se forma un granuloma alrededor de cada una. La acción quimiotóxica es producida por la secreción de la glándula que desemboca en la luz del pelo urticante. Es de naturaleza proteica, por lo cual puede causar, además, reacción alérgica. Los accidentes ocurren por rozar o aun agarrar (¡niños pequeños!) las orugas. En el área del bajo Paraná, cada siete u ocho años se produce un pico poblacional de *Hylesia nigricans* (fig. 1, 2, 3). Es mi experiencia que en esos años, las orugas listas para empupar entran en viviendas, y pueden alojarse en pliegues de la ropa. Un accidente muy desagradable, y no raro, es el frotamiento de una oruga urticante contra la cara al ponerse un "pulóver".

También pueden causar accidentes los trozos de pelos que flotan en el aire, y los pelos mezclados con la seda del capullo. Las especies urticantes causan trastornos inmediatos, pero no debe olvidarse que los pelos de cualquier especie pueden causar sensibilización. La "comezón del quebracho" mentada por los paisanos chaqueños sería causada por orugas no urticantes de la familia Lasiocampidae, que mezclan pelos con la seda de los capullos (Di Iorio, comunicación personal).

También son urticantes los pelos de adultos, ya sobre el insecto, ya usados como cubierta para los desoves (fig. 2).

La mayoría de estos accidentes son benignos. Si no quedan puntas rotas en la piel, el ardor se aplaca con amoníaco o con hielo; la toxina proteica se exacerba con los ácidos y con el calor. He visto personas habituadas a las tareas de campo (y por ende a los accidentes con "gatas peludas") que se limitaban a untarse jabón blanco. Los niños pequeños pueden sufrir reacciones más serias que los adultos. Conviene aplicarles en seguida una buena pomada contra quemaduras. Puede haber reacción alérgica, con síntomas como edema de lengua, glotis, etc; a la menor señal de este tipo, se debe buscar atención médica. Si quedan puntas clavadas, deben ser extraídas por un médico. Se me comunicó un caso de la provincia del Chaco en el cual un trabajador forestal recibió una larva de *Hylesia nigricans* en un ojo y sufrió incrustación de pelos urticantes en la córnea y aun (me aseguró el médico) en el cristalino, con formación de granuloma (sólo puedo suponer que se frotó con violencia).

SISTEMÁTICA

Orfila (1959) enumeró superfamilias y familias de Lepidoptera urticantes. Se ha enmendado y aumentado la lista, incluyendo especies citadas u observadas como urticantes.

Superfamilia Zygaenoidea Comstock, 1893
 Familia Megalopygidae Berg, 1882
Megalopyge albicollis (Walker, 1855) (poco urticante)
M. lanata (Cramer, 1782)
M. urens Berg, 1882 (muy urticante)
M. uruguayensis Berg, 1882
Podalia nigricostata (Dognin, 1912) (poco urticante)

Familia Eucleidae Dyar, 1894
Sibine trimacula (Sepp, 1848) ("babosita del peral")

Familia Lasiocampidae Harris, 1841
Macromphalia lignosa (Walker) ("oruga aterciopelada")
Tolype sp.

Superfamilia Saturnioidea Dyar, 1902
 Familia Adelocephalidae Burmeister, 1878
Eacles magnifica ssp. *opaca* Burmeister ("paloma regia")
E. imperialis (Drury)

Familia Hemileucidae Grote et Robinson, 1866
Automeris aspera (Felder, 1874)
A. aurantiaca Weymer, 1907
A. coressus (Boisduval, 1859) ("pavo real")
A. eophila Dognin (= *A. capillensis* Giacomelli, *vide* Orfila 1959)
A. grammivora Jones, 1908
A. viridiscens (Walker, 1855) ("pavo real")
Catocephala lauta (Berg) ("bicho quemador de Río Negro"; = *Ormiscodes lauta*)
Eudyaria venata (Butler, 1871) (= *Dirphia venata* Berg, 1871; "oruga del caraguatá")
Hylesia fulviventrtris Berg
H. nigricans (Berg, 1875) ("bicho quemador", "mariposa negra", "oruga patotera") (muy urticante)
Ithomisa catherina (Schaus, 1896)
Namuncuraia mansostoi Orfila, 1951

Familia Saturniidae Harris, 1841
Rothschildia jacobae (Walker)
R. tucumani Dognin
Lonomia obliqua (Walker, 1855) ("oruga quemadora", "taturana") (peligrosa)

Superfamilia Nymphaloidea Tilyard, 1941
 Familia Nymphalidae Swainson, 1816
 No hay datos de accidentes en la Argentina.

Superfamilia Arctoidea H.-S., 1850
 Familia Notodontidae Stephens, 1824
Goacampa olcesta Schaus et Gilmer, 1925 (probablemente no urticante)

Familia Lymantriidae Hampson, 1892
 No hay datos de accidentes en la Argentina

Familia Arctiidae Leach, 1815
Halysidota sp. ("gatita blanca")
Amastus formosanus Schaus (= *A. antonio* Dognin?)

Familia Noctuidae Linné 1758
 No hay datos de accidentes en la Argentina

Hay que explicar la inclusión de *Goacampa olcesta*. El trabajo de Jörg (1943) fue citado en varios artículos sobre orugas urticantes, pero en realidad es un estudio histológico de pelos y glándulas secretoras. El autor en ningún momento dice que *G. olcesta* sea urticante; por el contrario, señala que se ignora la naturaleza de la secreción. Bourquin (1945) por su parte, cuenta que le llamó la atención una gota de líquido en el extremo de un pelo espatulado, y que eso lo llevó a consultar a Jörg.

ESPECIES URTICANTES (CONFIRMADAS)

Hylesia nigricans: "bicho quemador" (larva); "mariposa negra" (adulto). Macho pardusco de 30 mm de envergadura. Hembra negra, con pelos anaranjados o amarillentos en lados y ápice del abdomen, de unos 45 mm de envergadura (fig. 3). Crepusculares o nocturnas, aunque hacia fines del verano las hembras revolotean de día. En esta época, depositan sus huevos en pequeños sacos (cada uno con unos cien huevos) cubiertos con los pelos anaranjados de su abdomen (fig. 2). Los sacos vacíos pueden causar accidentes. Las larvas (fig. 1) son plaga de yerba mate y diversos frutales, aunque también pueden alimentarse en muchos otros árboles y arbustos. Orugas jóvenes gregarias (nombre vulgar en Misiones: "oruga patotera"). Color amarillento pardusco o verdoso, con manchas negras en cada segmento y una línea blanca longitudinal a cada lado. Cada segmento con una corona de pelos urticantes, ramificados, negros con extremos blancos. Orugas maduras de unos 40 mm; capullos envueltos en hojas de la planta hospedadora.

Automeris coressus, *A. virescens*, etc.: mariposas "pavo real". Todas las especies con alas anteriores de color casi uniforme, atravesadas por una línea oscura oblicua; alas posteriores con un ocelo.

Automeris coressus: "gata peluda", "bicho quemador grande". Muy común en el delta del Paraná. Adulto (fig. 5): hasta 100 mm de envergadura, ocelo anaranjado. Larvas: hasta 75 mm de longitud, verdes, pelos urticantes verde amarillento vivo. Se alimentan de diversos árboles frutales y forestales, pero rara vez causan daño importante.

A. virescens: Adulta con ocelo de colores apagados; oruga negra, pelos urticantes amarillos; frecuente sobre ceibos y sauces. Bourquin (1945) observó también a *A. grammivora* sobre una "gramínea" (Poaceae) poco común (mariposa de color asalmonado, oruga negra con pelos dorados), y a la especie *A. aspera* sobre caldén (oruga negra punteada de verde dorado; pelos negros, excepto en dos segmentos en los cuales son claros, con base borravino).

Megalopyge urens: La información que sigue está tomada de Bourquin (1945). Adultos con alas de color gris, leonado o amarillo apagado, con venas oscuras. Larvas polífagas; cuerpo negro con franjas amarillas; pelos de tres clases: largos con extremo espatulado (negros), cortos plumosos (blancos) y "púas agudas erguidas, sumamente urticantes", que pueden causar "calambes que pueden durar unas diez horas impidiendo el sueño". *M. albicollis* (fig. 4): oruga con largos pelos bayos que le dan aspecto de perrito pequinés; poco urticante. *M. uruguayensis*: oruga con mechones más largos en el dorso y sobre todo en los extremos (fig. 6); en el último estadio, los

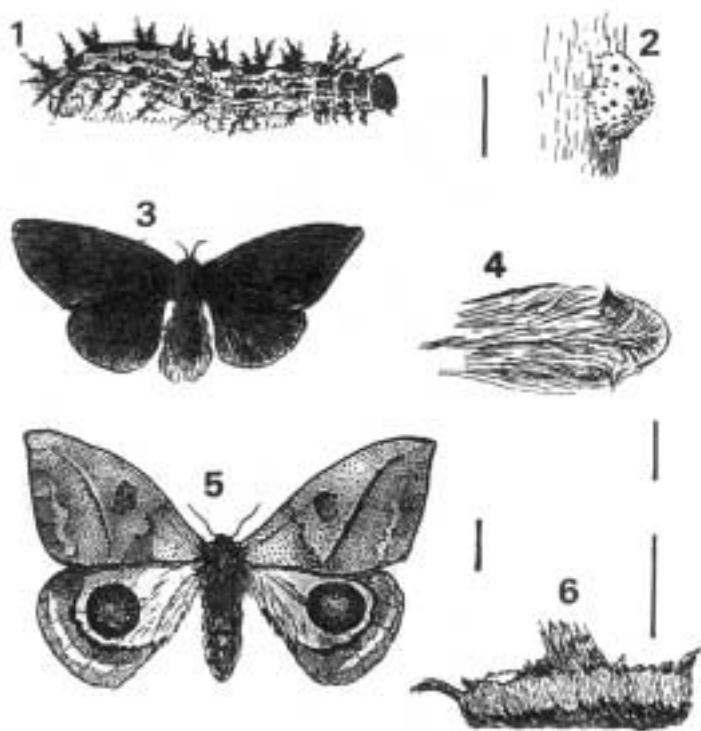


FIGURA 1. *Hylesia nigricans* (Berg, 1875), oruga a término. 2: ídem, desove cubierto por los pelos urticantes de la hembra, y perforado por las larvitas emergentes. 3: ídem, hembra adulta. 4: *Megalopyge albicollis* (Walker, 1855), larva (redibujada de Bourquin, 1945). 5: *Automeris coressus* Boisduval, 1859, hembra adulta. 6: *Megalopyge uruguayensis* (Berg, 1882), oruga del cuarto estadio, redibujada de Bourquin, 1945. Todas las escalas= 10 mm.

pelos se rizan. Agregó que en el MACN se atendió (1993) una consulta referida a una oruga de esta especie, que causó un accidente benigno a un niño. En un trabajo anterior, Bourquin (1942) describió las metamorfosis de *M. lanata*; probó los pelos de la larva sobre sí mismo y experimentó dolor moderado el primer día, y sensibilidad localizada hasta tres días después. "No... me impidió el sueño, como sucede con *Megalopyge urens* Berg."

Lonomia obliqua: "oruga quemadora", "taturana". los datos siguientes están tomados de Stetson (1997). Adulto amarillo apagado, con línea oblicua que atraviesa las dos alas de cada par; hacia afuera de esta línea el color es más oscuro y grisáceo: no produce accidentes. Larva manchada de pardo, blanco y negro, con pelos urticantes verdes; nocturna, sobre árboles silvestres en Misiones y sur de Brasil. Su toxina altera la coagulación de la sangre y puede producir hemorragias sistémicas. Habría causado muertes por insuficiencia renal y hemorragia cerebral. Como tratamiento, se aconseja monitoreo con administración de concentrado de hematíes; *no* de sangre total o plasma.

Sibine trimacula: "babosa del peral". Larva polífaga, limacoide, hasta 18 mm de longitud. Color verde amarillento brillante, con manchas azul turquesa; franja lateral amarilla; hilera lateral de verrugas de color turquesa, las cuales llevan cortos pelos urticantes dorados. Muy atractiva para los niños. Capullo duro, del aspecto y tamaño de un huevo de torcaza, en troncos de árboles. Adultos: alas anteriores cobrizas o leonadas, posteriores blancas.

APARATO URTICANTE

No se deben confundir las espinas, simples salientes de la exocutícula, con los pelos verdaderos que atraviesan la cutícula entera. Un pelo es una estructura segregada por una célula tricógena especial de la dermis, articulada por debajo de la endocutícula, sensorial o secretora. El pelo urticante es un pelo secretor con punta aguda y quebradiza. Al tocar una oruga urticante, la punta del pelo se clava y se quiebra, dejando entrar bajo la piel la secreción irritante. Según Jörg (1943), el aparato consta de los elementos siguientes: 1°: un pelo hueco. 2°: Un dispositivo de articulación endocuticular. 3°: una glándula exocrina, formada por pocas células. 4°: Células mioepiteliales, que mueven el pelo y exprimen la glándula. 5°: neurorreceptores sensitivos 6°: Conexiones nerviosas motoras y traqueolares.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

BERG, C. 1900. Sobre algunas larvas de Lepidópteros argentinos. *Comunicaciones del Museo nacional de Buenos Aires*, 1: 206-208.

BOURQUIN, F. 1942. Metamorfosis de *Megalopyge lanata* Crm. (Lep. Megalopygidae), con la colaboración gráfica de M.E. Jörg (estudio histológico de papilas). *Revista de la Sociedad entomológica argentina* 11: 305-316, lám. XV.

BOURQUIN, F. 1945. *Mariposas argentinas. Vida, desarrollo, costumbres y hechos curiosos de algunos lepidópteros argentinos*. Buenos Aires, 1-209, 2 mapas. Ed. autor.

JÖRG, M-E. 1943. Estudio histológico del aparato triconeuro-glandular del segmento 11° de la oruga de *Goacampa olcesta* (ECHAUS, 1939) (Lep., Notod.). *Revista de la Sociedad entomológica argentina* 12(1): 12-18, tab. ii-iv.

ORFILA, R.N. 1959. Lepidópteros dermatitógenos. *Primeras Jornadas Entomoepidemiológicas argentinas*, 2: 707-714.

STETSON, R. 1997. *Guía de identificación de manifestaciones y tratamiento para accidentes con Lonomia oblicua (Oruga quemadora)*. Folleto del Ministerio de Salud pública de la Provincia de Misiones (Dirección de Epidemiología y Dirección de Saneamiento ambiental).

Coleópteros productores de dermatitis

RESUMEN

La sangre cáustica es un rasgo de varias familias de Coleoptera. Algunas especies pueden causar dermatitis cuando la sangre es liberada por aplastamiento accidental (Staphylinidae) o por un mecanismo de hemorragia (Meloidae). Algunas especies de este género causan ampollas de cierta gravedad, las cuales no deben ser pinchadas, sino cubiertas con vendaje estéril húmedo. Los pelos largos de las larvas de Dermestidae pueden causar sensibilidad en algunas personas. La supuesta dermatitis por *Necrobia* spp. (Cleridae) registrada por Viana puede ser referida a la familia precedente, ya que los *Dermestes* spp. son una presa preferida de *Necrobia* spp. No se han registrado accidentes por Coccinellidae en la Argentina; sin embargo, los estudios de la Dra Houck sobre sustancias irritantes en la sangre de los Coleoptera como defensa contra el parasitismo por ácaros arroja luz sobre la significación evolutiva de la sangre irritante entre los Coleoptera. Las secreciones repugnatorias de los Carabidae pueden causar reacciones cutáneas en sujetos sensibles.

Palabras clave: Staphylinidae, Meloidae, Carabidae.

ABSTRACT

Coleoptera producing dermatitis. Caustic blood is a trait of several families of Coleoptera. Some species may cause dermatitis in humans when the blood is released by an accidental crushing (Staphylinidae) or by a mechanism of haemorrhoea (Meloidea). Some species of this genus cause severe blisters that should not be pricked, but covered with sterile wet bandage. The long hairs on the larvae of Dermestidae may cause sensibility in some persons. Supposed dermatitis by *Necrobia* sp. (Cleridae) recorded by Viana may be referred to the precedent family, as *Dermestes* spp. are a preferred prey of *Necrobia* spp. The Coccinellidae have not been known to cause accidents in Argentina; however, the studies of Dr Houck on irritating substances in beetle blood as a deterrant to parasitism by Acari casts a light on the evolutionary significance of irritating blood among the Coleoptera. The repugnatory secretions of Carabidae may cause skin reaction on sensitive subjects.

Key words: Staphylinidae, Meloidae, Carabidae.

STAPHYLINIDAE

Esta familia, caracterizada por élitros muy cortos que descubren cinco o más uritos móviles, representa una estrategia divergente de la del resto del Orden, la cual (a juzgar por el gran número de especies) tuvo éxito y condujo a una importante radiación adaptativa. El género *Paederus* F. 1775 comprende muchas especies, con representantes en casi todo el mundo.

Viana (1959) cita ocho especies para la Argentina: *Paederus argentinus* Bernhauer, 1911; *P. bonaerensis*

OLIVA, ADRIANA*

* Investigadora del CONICET Laboratorio de Entomología forense - Museo Argentino de Ciencias Naturales - Av. A. Gallardo 470 (C1405DJR) Buenos Aires - ARGENTINA
E-mail: adroliva@muanbe.gov.ar

Lynch, 1884; *P. brasiliensis* Erichson, 1840; *P. bruchi* Bernhauer, 1911; *P. ferus* Erichson, 1840; *P. mandibularis* Erichson, 1840; *P. pauloensis* Bernhauer 1908 y *P. vianai* Bernhauer 1939. *P. ferus* y *P. brasiliensis* habían sido señaladas como productoras de dermatitis para esa fecha. La primera es llamada "bicho de fuego" en Misiones y Corrientes; Viana (1959) asegura por experiencia personal que no ataca al hombre, sino que produce accidentes de contacto, sobre todo en trabajadores rurales.

La especie *P. brasiliensis* (fig. 1) recibió el nombre de "bicho del vigilante" en tiempos en que los agentes "se estacionaban" bajo el farol... lugar ideal para recibir insectos sobre el cuello. Los *Paederus*, predadores, aprovechan la abundancia de presas atraídas por la luz artificial. La persona que siente cosquilleo en el cuello reacciona aplastando al insecto, cuya sangre irrita la piel. Cuando se siente un insecto sobre la nuca o la espalda, más vale mantener la calma y pedirle a otra persona que lo retire con un papel. *P. brasiliensis* tiene cutícula rojiza y lustrosa, con la cabeza negra (a menudo con reflejos azules), élitros con brillo metálico azul, densamente punteados, y los dos urotergitos apicales negros con reflejos azules.

La pederina producida por la especie europea *P. fuscipes* se emplea contra las úlceras (Guilbot, 1992).

MELOIDEAE

Los Meloideae tienen un mecanismo de defensa llamado autohemorrea, consistente en la ruptura de las membranas articulares de las patas para dejar salir gotas de sangre, la cual es irritante para los vertebrados.

Viana (1959) cita casos de dermatitis por "bicho moro" (*Epicauta* spp.), aunque dice haber cazado a mano limpia y sin sufrir trastorno alguno las especies *E. adspersa* (Klug, 1825), *E. atomaria* (Germar, 1821) (fig. 2), *E. leopardina* (Haag, 1880) (fig. 3) y *E. excavata* (Klug, 1825). Martínez (1959) experimentó el poder vesicante de varias especies de *Epicauta*. Señala a tres especies como causantes de dermatitis accidentales, por autohemorrea: *Epicauta fulvicornis* (Burmeister, 1881), *E. leopardina* (en contra de lo que afirma Viana) y *E. rosilloi* Martínez. La primera especie es de unos 10 mm de longitud, esbelta, con dorso de un gris oscuro uniforme y patas rojizas. La segunda es inconfundible (fig. 2) por sus grandes manchas negras sobre fondo leonado. El "bicho moro" común, *Epicauta atomaria*, es gris con finísimos puntos negros (fig. 3); no se comprobó su poder vesicante.

Un morador santafesino manifestó que los "uriburus" (a los que describió como grises con manchas negras) producen ampollas "orinando" sobre la mano de la gente que trabaja en el campo. "Si usted pincha la ampolla se vuelve a formar", fue su comentario. Es cierto que el líquido de las ampollas puede producir ampollas secundarias sobre piel sana. Algunos médicos aconsejan cubrir las lesiones con vendajes anti-

sépticos húmedos; en cuatro o cinco días el líquido se reabsorbe.

Desde la antigüedad clásica, se usa en medicina un meloideo del viejo Mundo: la cantárida (*Lytta vesicatoria* L., 1758). Esta bonita especie de un verde dorado se alimenta del follaje de los fresnos. Se ha dicho que la ingestión de un insecto puede matar a un ser humano. Sea cierto o no, el polvo de canáridas es un fuerte vesicante. El principio activo es la cantaridina.

Cuando la cantaridina entra en contacto con la piel humana produce enrojecimiento, picazón y dolor, luego vesículas que confluyen, formando una gran ampolla, cuya capa exterior es el epitelio separado del corion; dentro hay un líquido amarillento con leucocitos. Absorbida en forma interna en grandes dosis, la cantaridina produce vómitos y diarrea, vesículas en las mucosas, dolor abdominal, estado de shock; parece ser abortiva, y la irritación del tracto urinario puede conducir (en los dos sexos) a un aumento del deseo sexual. Hoy en día no se usa como afrodisíaco, pero sí como vesicante (Selander, 1960). La medicina homeopática usa la cantaridina contra la irritación de las vías urinarias. Varias especies europeas de *Meloe* ("carralejas" o "aceiteras" de los españoles) se usaron también en farmacopea. Tienen élitros reducidos y son incapaces de volar. En el siglo XVIII se intentó usarlas, junto con otros ingredientes, contra la rabia (Katter, 1883).

CLERIDAE

Viana (1959) menciona dermatitis causada por larvas del género *Necrobia*. Como las especies usuales (*Necrobia ruficollis* F., 1775 y *N. rufipes* DeGeer, 1775) aparecen sobre cadáveres humanos y animales, la más simple prudencia indica no tomarlos con la mano desnuda. Las larvas tienen sólo finos pelos sensoriales, imperceptibles bajo un aumento de 10 a 20 diámetros (Oliva, 1997). Podrían transportar en forma pasiva bacterias patógenas del sustrato. Además, las dos especies predan sobre *Dermestes*, y donde están ellas es probable hallar larvas de este género (*vide infra*).

DERMESTIDAE

Los tres géneros más numerosos de la familia Dermestidae se alimentan de materias de origen animal; esto los ha llevado a convertirse en plagas de productos almacenados, incluyendo soportes de la información. Las especies más comunes de los géneros *Dermestes*, *Anthrenus* y *Attagenus* son cosmopolitas que han seguido al hombre en su dispersión por el globo terrestre. Los adultos de esta familia tienen una densa vestitura de pelos, que pueden ser escamiformes (*Anthrenus*); las larvas tienen largos pelos.

El género *Dermestes* tiene interés forense, ya que sus especies se alimentan por lo común de cadáve-

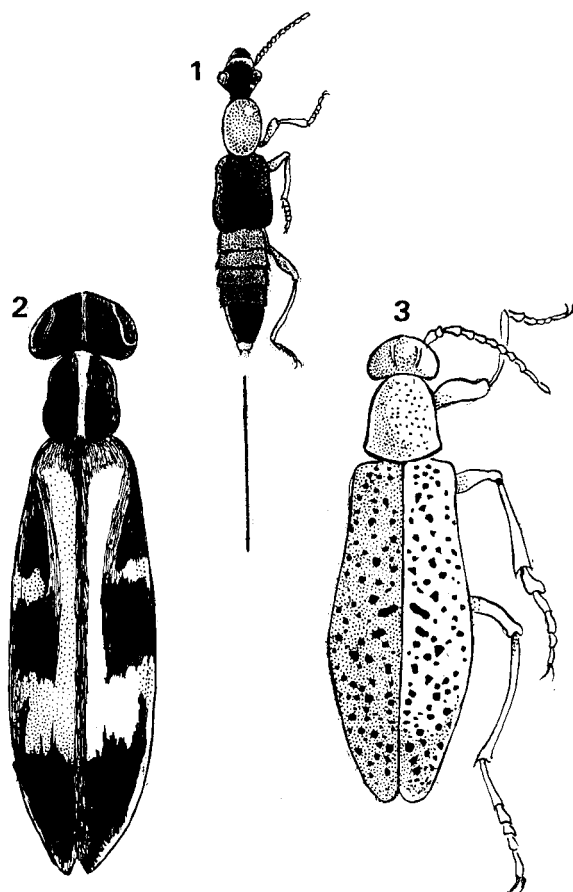


FIGURA 1. *Paederus brasiliensis* Erichson, 1840 (apéndices izquierdos omitidos). 2: *Epicauta leopardina* Haag, 1880 (apéndices omitidos). 3: *E. atomaria* Germar, 1821 (apéndices izquierdos omitidos). Escala= 5 mm.

res animales o humanos. Las larvas tienen pelos muy largos y densos. Se ha dicho que son urticantes; mis experimentos mostraron que no lo son en sentido estricto (Oliva, 1997). Sin embargo, hay que considerar que los exuvios de las larvas se van acumulando; que los pelos quedan allí hasta que se rompen por acción mecánica; que esos fragmentos diminutos son muy livianos y tienen composición proteica. Es evidente que una persona que maneja masas de larvas de *Dermestes* (ya se trate de un levantamiento de cadáver o de una simple cría de laboratorio) corre el riesgo de aspirar fragmentos de pelos y desarrollar sensibilización. El uso metódico de la mascarilla debiera ser suficiente para prevenir accidentes.

COCCINELLIDAE

No se han registrado casos de dermatitis en nuestro país. Houck (2000) estudió el comportamiento de ácaros Astigmata forésicos sobre Coccinellidae y descubrió que tomaban sangre de sus portadores; concluyó que las sustancias irritantes en la sangre de los Coleoptera bien podrían ser una estrategia para evitar el parasitismo. La Dra Houck convino (com. pers.) en que ese tipo de presión evolutiva explicaría la presencia de sustancias irritantes en la sangre de Coleoptera de diferentes familias.

CARABIDAE

La familia Carabidae (*s. lato*) tiene muchas especies con secreciones defensivas, repugnatorias, irritantes, o, en ciertos casos (*Brachynus*) "explosivas". En la Argentina hay varias especies del género *Calosoma*, llamativas por su gran tamaño y sus vistosos colores tornasolados, y conocidas bajo el nombre vulgar de "juanita" (*C. retusa* (F., 1801), *C. argentinensis* Csiki, 1927). En aquellas localidades en donde abundan, suelen causar accidentes leves durante el verano, por las mismas razones que *Paederus* (*vide supra*). Aunque la mayor parte de las personas se quejan del olor de las secreciones, no es raro que se produzcan dermatitis leves (enrojecimiento, picazón) por contacto.

En forma ocasional, se han registrado reacciones cutáneas leves a la secreción repugnatoria de especies del género *Galerita*.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

GUILBOT, R. 1992. Aspects de la protection des insectes en France. Place des entomologistes amateurs pour l'améliorer. *Mémoires de la Société royale belge d'Entomologie*, 35 (1992): 203-214.

- HOUCK, M.A. 2000. Evolution of parasitism in the Astigmata: the role of phoresy. *Abstracts of the XXI International Congress of Entomology*, 1: 3 (Abstract 0012).
- KATTER, F. 1883. Die Canthariden spec. Meloë als Heilmittel der Tollwuth. *Entomologische Nachrichten* 11/12 (15 Juni 1883): 156-183.
- MARTÍNEZ, A. 1959. Algunas especies de Meloidea de la República Argentina con poder vesicante. *Primeras Jornadas Entomoepidemiológicas argentinas* (2): 501-504.
- OLIVA, A. 1997. Insectos de interés forense de Buenos Aires (Argentina). Primera lista ilustrada y datos bionómicos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias naturales "B. Rivadavia"*, Entomología 7(2): 13-59.
- SELANDER, R.B. 1960. Bionomics, Systematics and Phylogeny of *Litta*, a genus of Blister Beetles (Coleoptera, Meloidae). *Illinois Biological Monographs*: 28. The University of Illinois press, Urbana, 1960.
- VIANA, M.J. 1959. Los coleópteros dermatitógenos. *Primeras Jornadas Entomoepidemiológicas argentinas* (2): 721-723.

Cucarachas (Blattaria)

INTRODUCCIÓN

Las cucarachas son propias de la capa superficial del suelo, en zonas templadas o frías. Las hay herbívoras u omnívoras, algunas se alimentan de madera que digieren mediante endosimbiontes (bacterias y protozoos). Las cavernícolas son comensales o predadoras de otros insectos. Son fotófobas, ovíparas u ovovivíparas. En las ovíparas las ootecas son densas y oscuras. Solo alrededor del 1% de las 3500 a 4000 especies conocidas son sinantrópicas o domiciliarias.

La clasificación de los Blattaria es confusa y muy variable según los distintos autores; se las agrupa junto con los saltamontes bajo el nombre de Dictyoptera.

Son exopterigotas grandes, de cuerpo oval y deprimido, hipognatos, con aparato bucal mandibulado; ojos compuestos grandes y antenas largas, filiformes. Protórax grande, móvil, siendo el pronoto a veces tan desarrollado que llega a cubrir parcialmente la cabeza vista dorsalmente. Alas con venación longitudinal a menudo muy ramificada, conectadas por numerosas venas transversales; las alas posteriores esclerotizadas, con una vena costal marginal, bien definidas como tegminas. Patas fuertes, cubiertas por setas, con coxas muy grandes, y terminan en un par de uñas que las ayudan a subir por superficies verticales. Diez segmentos abdominales bien distinguibles, de los cuales el último lleva un par de cercos; ovipositor reducido, con 3 pares de pequeñas válvulas internas; la genitalia del macho es compleja y asimétrica, los machos presentan 9 esternitos abdominales y las hembras 7. (Daly, 1978).

Pueden llegar a medir hasta 10 cm en el caso de una hembra adulta de *Megaloblatta blaberoides*, un habitante común de la selva de América Central y del Sur. Del lado opuesto de la escala se encuentra *At-taphila fungicola*, cucaracha del tamaño de aproximadamente medio grano de pimienta, que vive en los nidos subterráneos de las hormigas cortadoras de hojas tropicales y se alimenta de los hongos que estas hormigas cultivan.

La evidencia geológica nos indica que las cucarachas estuvieron ya presentes en la Tierra hace 340 millones de años, en el carbonífero temprano. Se piensa que recién hace 100 millones de años se diferenciaron las cinco familias modernas.

La gran mayoría de las especies que han sido identificadas y descritas hasta la actualidad están confinadas a la franja comprendida entre los 30° latitud norte y los 30° latitud sur. En esta zona cálidotemplada se encuentran los bosques más productivos y biológicamente más diversos, donde el alimento es abundante para los animales herbívoros. En los ambientes tropicales las cucarachas desempeñan varios roles claves, remueven y reciclan vegetales en descomposición y materia animal del suelo, compartiendo esta responsabilidad con otros invertebrados; incluso algunas son buenas polinizadoras.

LIZARRALDE DE GROSSO, MERCEDES*
y CÓRDOBA LANÚS AÍDA ELIZABETH*

* Instituto Superior de Entomología -
Facultad de Cs. Nat. e I.M.Lillo - UNT.
Fundación Miguel Lillo. CONICET.

Son una importante fuente de alimento fundamentalmente proteico para muchos reptiles, anfibios, peces, otros insectos y algunos mamíferos, como monos y murciélagos. Un cierto número de aborígenes de Australia y Tailandia se alimentan de cucarachas crudas o frien sus huevos (Bristowe, W, (en Gordon, 1996)).

REPRESENTANTES EN ARGENTINA:

Blatta orientalis es la especie de mayor distribución, muy tolerante al calor, se supone que es de origen africano. Es abundante en los basurales de las ciudades. Es áptera o braquíptera, muy oscura, mide entre 22- 27 mm.

P. americana se cree que también es de origen africano, se distribuye principalmente entre los trópicos. Es de tamaño grande, entre 30-50 mm. Puede volar cortas distancias, lo que facilita su dispersión. Hay varias otras especies de *Periplaneta* domiciliarias en el mundo, pero en Argentina la más común es *P. americana*. Esta especie es muy usada en laboratorio por su abundancia, tamaño y facilidad con que crece en medios de cultivo.

Blaberus giganteus, es conocida como "la cucaracha del rostro divino" por los nativos de Costa Rica. Es común en cuevas, huecos de árboles o en grietas de rocas. Es el gran atractivo de muchos insectarios.

BIOLOGÍA

En las ovíparas el número de huevos en cada ooteca varía, pero son puestos de a dos en una cámara con glándulas accesorias en la que se forma la ooteca. En *Periplaneta americana* el número de huevos por ooteca es de 14 a 18, en *Blatta orientalis* aproximadamente 16; en *Blattella germanica* entre 30 y 50, y durante sus 150 a 200 días de vida puede poner hasta 8 ootecas; por lo que se pueden obtener 3200 individuos en menos de 5 meses. Algunas especies, como *Blattella germanica*, llevan la ooteca en su cuerpo sobresaliendo del abdomen por varias semanas, pero la mayoría la depositan en dos o tres días. Las ootecas tienen formas distintas según las especies. (Ver clave).

El período de incubación depende de las condiciones ambientales, para *P. americana* es de 32 y 52 días; para *B. germanica* alrededor de 28 días y para *B. orientalis* entre 42 y 81 días. El número de mudas es variable y difícil de determinar pues ingieren sus propias exuvias. El ciclo completo en *P. americana* dura entre 200 y 600 días aunque hay datos de ciclos hasta de 900 días. Para *B. orientalis* es menor de un año y para *B. germanica* aún menor, entre dos y tres meses, lo que le permite tener varias generaciones en un año. En cuanto a la longevidad del adulto, es de 100 y 600 días para *P. americana*; en *B. germanica* alrededor de 200 y hasta un máximo de 300. En este tiempo una hembra puede oviponer entre 4-90 ootecas.

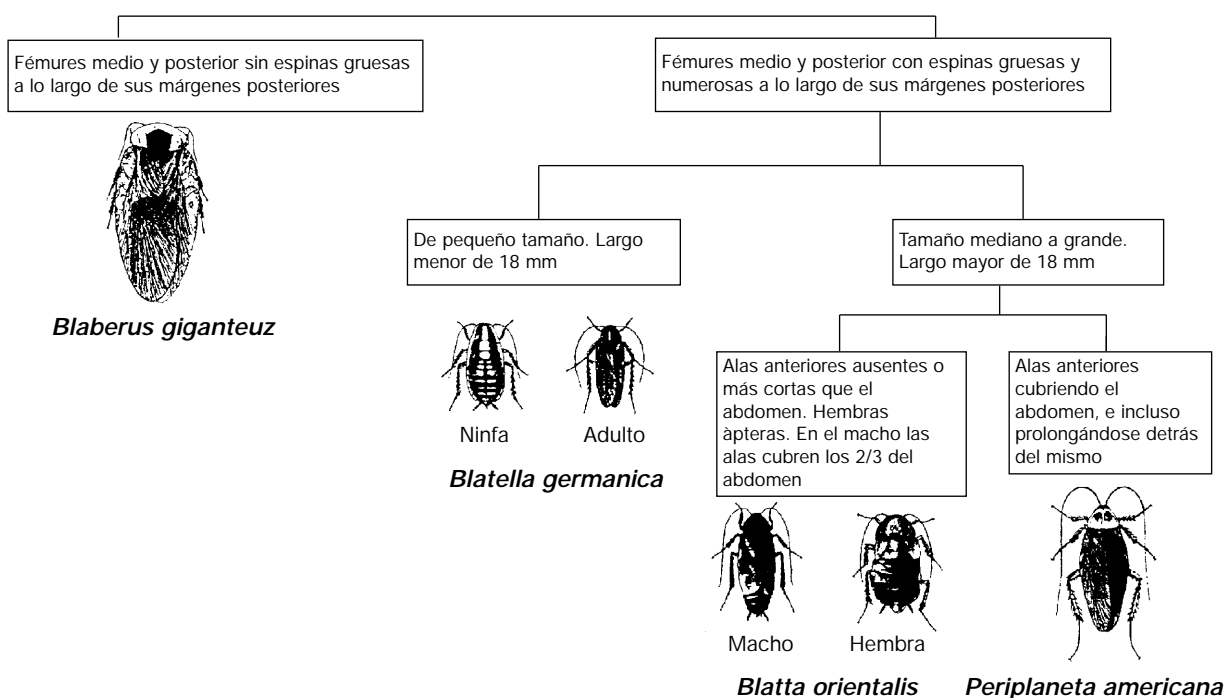
Hay generalmente 6 estadios ninfales, pero en *P. americana* pueden llegar a 13. Los estados preimaginales viven en agregaciones con los adultos, a veces ayudados por feromonas. Tienen además sustancias repugnatorias segregadas por el aparato bucal o por glándulas de otras partes del cuerpo que producen el típico "olor a cucaracha".

IMPORTANCIA SANITARIA

En la antigua China, se prescribían cucarachas secas para tratar enfermedades viscerales y mejorar la digestión, todavía hoy se venden (en alrededor de 2 dólares la onza) en el barrio chino de San Francisco. (Gordon, 1996).

Las cucarachas siempre han sido consideradas como portadoras de enfermedades. Roth & Willis y Cochram (en Gordon, 1996) enumeran por lo menos 40 patógenos diferentes que son portados naturalmente por estos insectos y pueden ser potencialmente transmitidos al hombre y otros vertebrados. Cochram cita 16 especies de cucarachas domésticas o peridomésticas consideradas vectores mecánicos en la transmisión de organismos patógenos al hombre. Aunque no es fácil comprobar que las cucarachas sean efectiva y realmente vectores de enfermedades al hombre, muchas evidencias las hacen sospechosas. Entre los factores importantes para esta suposición está el hecho de que las cucarachas viven entre los alimentos y los excrementos de los hombres y animales y se trasladan entre unos y otros. Los organismos patógenos pueden introducirse en su cuerpo a través de la cutícula o su tracto digestivo y son eliminados por las heces. El riesgo de transmisión al hombre se incrementa por el hábito de estos insectos de regurgitar fluidos y defecar mientras se están alimentando, contaminando así alimentos y utensilios. Su cuerpo está cubierto por una fina película cérea impermeable que facilita la adhesión y el transporte de partículas. Las cucarachas pueden adquirir, mantener y excretar numerosos virus (entre ellos el de la poliomielitis y los de la hepatitis infecciosa), bacterias como *Escherichia coli* que produce infecciones urogenitales y digestivas y *Mycobacterium leprae* que produce la lepra, así como el protozoo *Entamoeba histolytica*, productor de diarreas. Experimentalmente se pudo comprobar que pueden ser portadoras de bacterias de tifus, cólera, tétanos, neumonías, difteria y amebas productoras de diarreas y disenterías. Se han hecho experimentos dándoles como alimento heces de gatos con *Toxoplasma gondii*, productor de la toxoplasmosis, observándose una ingesta y aceptación del alimento normal por parte de las cucarachas, mencionándose las desde entonces como potenciales transmisoras de la enfermedad. También se sabe que son transmisoras de nemátodos a ratas si se alimentan con heces de ratas enfermas y luego son comidas por otras. Son huéspedes intermediarios del pentastómido *Raillietia*

CLAVE PICTÓRICA DE LAS CUCARACHAS MÁS COMUNES EN ARGENTINA
(Adaptado de Harry D. Pratt)



Illa hemidactyli cuyo huésped definitivo es un reptil gecónido. *Blattella germanica* es huésped intermediario de acantocéfalos parásitos de primates y otros mamíferos; *Monilliformis*, un acantocéfalo parásito del perro, otros mamíferos y también el hombre, tiene como huésped intermediario a cucarachas del género *Periplaneta*. Nemátodos como *Gonglyonema pulchrum*, un parásito común de herbívoros y ocasionalmente del hombre, y *Enterobius vermicularis*, muy común en el hombre, pueden ser portados por las cucarachas. Aproximadamente el 10 % de los casos experimentales producen reacciones alérgicas a concentrados de cucarachas en la piel, siendo además junto con los ácaros del polvo de habitación los más importantes responsables del asma alérgica.

CONTROL

Es más fácil controlarlas en casas aisladas que en grandes ciudades con edificios contiguos, así como controlarlas en zonas con un invierno muy frío donde estos insectos no sobreviven a la intemperie, que en zonas templadas y húmedas. En los barcos donde hay muchos escondrijos son un problema muy serio. Se deben extremar las medidas de higiene y no dejar alimentos destapados sobre todo por las noches. La reinfestación es permanente pues ingresan del vecindario por cloacas, rendijas y también volando (*Periplaneta*). Para encontrar y retirar sus ootecas, se deben revisar rincones, detrás y debajo de cajas y cajones, fumigar con piretro las rendijas y rincones de la casa. También son muy efectivos los cebos de mal-

tosa, pasta de maní, o alimentos para perros u otros atractivos combinados con un tóxico; todo esto embebido en parafina y con el agregado, de ser posible, de un inhibidor de la muda. Con insecticidas es difícil controlarlas pues se hacen resistentes con facilidad (se ha demostrado que desarrollan resistencia a los compuestos organoclorados, y en algunos casos como en *P. americana* también es resistente a los compuestos organofosforados). Es más conveniente emplear productos de efecto residual y en polvo, aplicándolos en los sitios frecuentados por las cucarachas para que arrastren el tóxico con su cuerpo y patas hacia sus guaridas de difícil acceso para una aplicación directa. La adición de piretro y piretroides sintéticos a los insecticidas ha sido de gran utilidad. En realidad debemos conformarnos con controlarlas más que exterminarlas, en algunos lugares se están usando con buenos resultados lacas, o barnices sobre las paredes u otras superficies así como ácido bórico o silicagel en el interior de las paredes, que matan a las cucarachas por desecación al alimentarse de estas sustancias o cuando entran a sus cuerpos por el tegumento. Estas medidas son efectivas por varios meses, y sirven para prolongar el poder residual. Algo muy importante también es fumigar paquetes o contenedores que deben ser transportados de un lugar a otro y que son posibles reinfestantes o infestantes de lugares sin cucarachas. Actualmente se complementan los pesticidas químicos con otros métodos, como el empleo de sus enemigos naturales, tales como gérmenes patógenos, parasitoides y predadores que limitan sus poblaciones, o el control genético mediante la exposición a radiaciones.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ATÍAS A. 1991. *Parasitología Clínica*. Publicaciones Técnicas Mediterráneo. Santiago de Chile. Sexta parte, 509-512 pp.
- CHAPMAN, R. F. 1971. *The Insects, Structure and Function*. Amer. Elsevier Publ. Comp. U.S.A. 819 pp.
- DALY H. V., DOYEN J. T., EHRLICH P. R. 1978. *Introduction to Insect Biology and Diversity*. McGraw-Hill, Inc. U.S.A. 564 pp.
- Del PONTE E. 1958. *Manual de Entomología Médica y Veterinaria Argentina*. Lib. Del Colegio Ed. 349 pp.
- GORDON D. G. 1996. *The Compleat Cockroach*. Ten Speed Press. Canada. 178 pp.
- HARWOOD R. F., JAMES M. T. 1979. *Entomology in Human and Animal Health*. 7° edición. Macmillan Pub. New York. 548 pp.
- HILL D. S. 1997. *The Economic Importance of Insects*. Chapman & Hall. London. 395 pp.
- LANE R. P., CROSSKEY R. W. 1995. *Medical Insects and Arachnids*. Chapman & Hall, The Natural History Museum. London. 723 pp.
- METCALF C. L. & FLINT W. P. 1972 *Insectos Destructivos e Insectos Útiles. Sus costumbres y su control*. Comp. Ed. Continental S. A. México, D. F. 1207 pp.
- SERVICE M. W. 1996. *Medical Entomology for Students*. Chapman & Hall. London. 278 pp.

Historia del ingreso y dispersión de la mosca de los cuernos, *Haematobia irritans irritans* (L. 1758) (DsArgentina)*

ABSTRACT

History and dispersion of the horn fly (DIPTERA: MUSCIDAEE) in Argentina. This contribution describes the introduction, dispersion and present situation of the horn fly in Argentina. Soon after it is detected in the N.E. of Argentina in October 1991, there is a wide and rapid dispersion embracing more than 90% of the Argentine's cattle production area by May 1993. Unregulated cattle movement on trucks with the aid of mild weather and lack of physical barriers in the landscape are considered as the main factors for such a fast dispersion. There is a need to monitor chemical resistance and the possible introduction of exotic cattle pests in the borders.

INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente artículo es analizar desde un punto de vista dinámico y práctico la introducción, dispersión, adaptación de la mosca de los cuernos en la República Argentina.

DISPERSIÓN EN AMÉRICA DEL SUR

La mosca de los cuernos llega a Sudamérica a través de Colombia y Venezuela en el año 1937 (Fiasson, 1943). Fue reportada su presencia en Chile en el año 1967 (González, 1968) pero o bien no pudo establecerse o se trató de un error en su identificación. En 1976 llega a Brasil desde Venezuela o desde Guyana en 1976 ó 1977 (Honer, 1990; Duque De Araujo, 1991). En 1987 fue hallada en Marañao, en 1988 en Piauí y Ceará, en 1989 en Tocantins, Goias, Minas Gerais, Acre y Rondoni. Fue observada en el estado de Goias en febrero de 1990 y en 9 meses se extendió a más de 46 municipios. Se le adjudicó un rol preponderante para tal expansión al rol de los camiones transportando ganado infestado (Mello Ferreira, 1990) pero según las evidencias hoy disponibles, no deben descartarse otros factores posiblemente incriminados. A pesar de los pronósticos, la mosca de los cuernos alcanza el estado de San Pablo en 1990 (Duque De Araujo, 1991). Aun cuando el frío del invierno del sur del Brasil podría haber demorado o detenido su expansión, esto no constituyó de por sí una barrera eficaz contra la migración de la mosca de los cuernos hacia el sur del país (Kalvalage & Ramos, 1990). Si bien se esperaba que la mosca de los cuernos llegara a Porto Alegre en el año 2000 (Honer & Gomes, 1992), ya en el año 1991 se la encontró en el sur del Brasil (SENASA 1992).

DISPERSIÓN EN LA ARGENTINA

La mosca de los cuernos fue hallada en la Argentina por primera vez en forma simultánea en tres provincias limítrofes con el Paraguay por lo que podría

TORRES, PABLO R.¹; CICCHINO, ARMANDO C.²
[y ROSA ADRIANA¹

* Adaptación y actualización de la presentación en el "38th Annual Livestock Insect Workers Conference. Gulf Shores, Alabama, USA. June 26-30 1994".

1. Área de Parasitología y Enfermedades Parasitarias, Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA. Av. San Martín 5285 (1417) Buenos Aires, Argentina.
2. Investigador del CONICET. Dto. de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3250, 7600 Mar del Plata. Pcia Buenos Aires, Argentina.



FIGURA 1. Dispersión de la mosca de los cuernos en la Argentina desde octubre de 1991 hasta su llegada a Chile Central en enero de 1994. Abreviaturas: JAN=enero, MAR=marzo, OCT=octubre, NOV=noviembre, DEC=diciembre.

constituir este último el país desde donde ingresó a la Argentina. En octubre de 1991, técnicos del SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Animal) la hallaron en Clorinda, Provincia de Formosa y en Mburucuyá, Provincia de Corrientes (SENASA 1992; Signorini, comunicación personal, 1992). Al mismo tiempo Luzuriaga (1991) y colaboradores (Luzuriaga *et al.*, 1996) la hallaron en ganado a orillas del arroyo Garupá, en la Provincia de Misiones (Fig. 1). Desde estas áreas, *H. i. irritans* se expande muy rápidamente hacia el sur y oeste del país dada la ausencia de barreras naturales. Alcanza así las provincias de Corrientes (SENASA 1992) y Formosa (Anónimo 1991a-b). En noviembre de 1991 llega a las Colonias (Centro de la provincia de Santa Fe) a través del transporte de ganado vacuno (Signorini, comunicación personal). Desde ese punto se desplaza a lo largo y ancho de toda la provincia alcanzando la localidad de San Bernardo en diciembre de 1991 al igual que otras localidades de dicha provincia (Anziani *et al.*, 1993). Desde estos puntos, la mosca de los cuernos continúa su dispersión hacia gran parte del país en febrero de 1992 (Fig. 3).

El rápido traslado de la mosca de los cuernos se vio facilitado por el intenso transporte de vacunos



FIGURA 2. Velocidad de dispersión de la mosca de los cuernos en la Argentina desde octubre de 1991 hasta su punto más austral en marzo de 1993 y su llegada a Chile Central en enero de 1994 incluyendo localidades intermedias.

que son llevados para engorde y terminación desde el norte hacia el sur como ocurre durante todos los veranos. Es así como a principios de abril de 1992 la mosca de los cuernos llega a la provincia de Buenos Aires junto con ganado traído desde el norte hacia las localidades de San Nicolás, Pergamino y luego a Baradero y Magdalena (Fig. 1).

A fines de April de 1992 fue detectada en la Provincia de La Pampa (Suarez *et al.*, 1995).

Luego del invierno de 1992, la mosca de los cuernos continúa su desplazamiento hacia el sur y oeste del país alcanzando la localidad de Gaiman en marzo de 1993 (Fig. 1) y desde allí a toda la zona del Valle Inferior del Río Chubut incluyendo las áreas de Rawson, Trelew, Dolamon y 28 de Julio (Rodríguez Toledo, 1993).

También en marzo de 1993 esta mosca es observada en la Provincia de San Juan.

Hacia fines de marzo de 1993, *H. i. irritans* se encuentra distribuida en una amplia área de la Argentina abarcando aproximadamente 3/5 del territorio continental y alrededor del 90% del área ganadera bovina del país (Fig. 4).

En enero de 1994, la mosca de los cuernos cruza

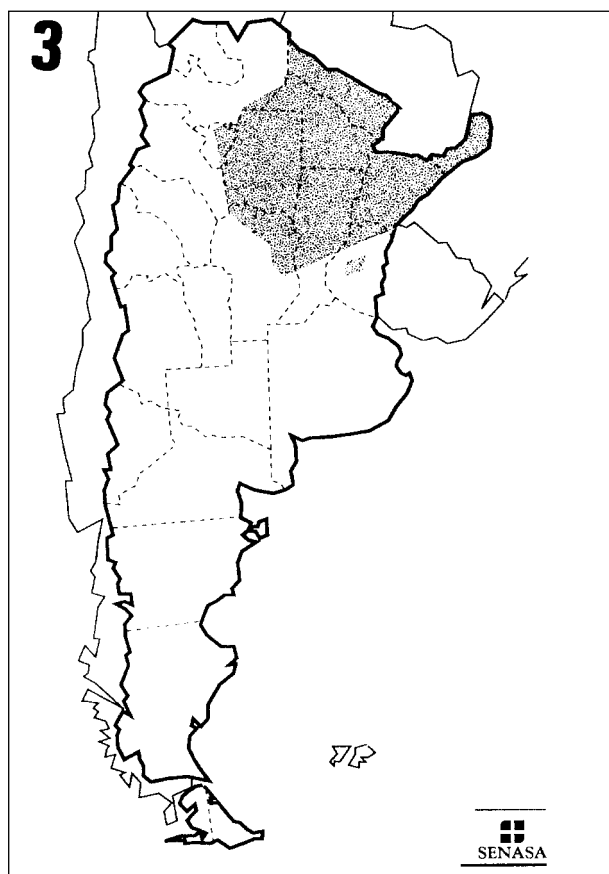


FIGURA 3. Área de dispersión de la mosca de los cuernos en la Argentina durante su primer verano hasta febrero de 1992.



FIGURA 4. Área de dispersión de la mosca de los cuernos en la Argentina hacia fines de marzo de 1993.

la Cordillera de los Andes y llega a Chile Central, aparentemente a través del arreo de animales en la zona fronteriza (Fig. 1).

En la actualidad (año 1999), la información oficial indica que la zona más austral donde se ha hallado a la mosca de los cuernos es en la localidad de Sarmiento, Provincia de Chubut.

VELOCIDAD DE DISPERSIÓN

Un punto especial de interés lo constituye la velocidad con la cual la mosca de los cuernos realizó esta dispersión de gran magnitud.

Se había estimado que la mosca de los cuernos sería capaz de moverse a una velocidad de 140 km por año (Kalvalage & Ramos 1990).

Desde que fue detectada por primera vez en el arroyo Garupá (27°36'S, 55°52'O) en octubre de 1991 hasta su arribo en la localidad de Magdalena (Provincia de Buenos Aires)(35°05' S, 57°30' O) en abril de 1992, la mosca de los cuernos se desplazó 928 kilómetros (medidos en línea recta). Esto significa que la mosca de los cuernos viajó a una velocidad de al menos 155 km por mes. Desde allí hasta el punto más al sur en marzo de 1993, Gaiman (43°15'S, 65°31'O), la

mosca de los cuernos viajó 1139 km a una velocidad de al menos 95 km por mes (sería mucho mayor si se descontaran para el cálculo los meses de invierno) (Fig. 2).

Si consideramos la distancia total recorrida desde su introducción hasta Gaiman, la mosca de los cuernos recorrió una distancia de 1943 km (en línea recta) a una velocidad de 114 km por mes (Fig. 2).

Teniendo en cuenta estos datos, es evidente que el hombre, tal como sucedió en Brasil, jugó un importante rol en la dispersión norte-sur y este-oeste. El transporte de ganado ha sido libre sin ningún control. No se dispuso de ningún sistema de vigilancia de la dispersión de este díptero. Este escenario está muy favorecido en la Argentina por la falta de barreras naturales, la amplitud de su territorio y el clima templado suave. Si tomamos como ejemplo la Pradera Pampeana, el clima se caracteriza por temperaturas que oscilan entre los 8-14 °C a 20-26°C y precipitaciones entre los 500 y 1000 mm o aún 1700 mm en algunas áreas.

De cualquier manera, la potencialidad de migración de este díptero no puede menospreciarse. Los intentos de medir su velocidad de vuelo y dispersión han en general fracasado y siempre fue mayor que la que se suponía (Sheppard, 1994). Además, la falta de barreras naturales y un clima templado en toda la pradera pampeana facilitaron su rápido desplazamiento,

aunque aparentes barreras naturales como la zona del Amazonas (escaso ganado bovino, abundantes lluvias, importantes zonas inundadas) y la Cordillera de los Andes (escaso ganado vacuno, intensos fríos, altura) no constituyeron frenos a su desplazamiento.

Surge evidente de lo observado con esta mosca la necesidad de implementar sistemas de control y monitoreo sanitario en las fronteras que permitan detectar, anticipar y tomar medidas de control ante la aparición de una nueva plaga de importancia veterinaria. También se requiere de sistemas más eficaces de control de tránsito de animales, en ferias y en otros sitios de concentración y movimiento de ganado.

De no ser así, continuaremos corriendo el riesgo de padecer otras plagas en nuestro ganado. Moscas no muy diferentes como lo son la mosca de la cara (*Musca autumnalis*, de Geer, 1776) y la mosca del búfalo (*Haematobia irritans exigua* De Meijere, 1903) tampoco encontrarían mayores dificultades en ingresar y desplazarse en nuestro país dada las condiciones actuales.

La muy rápida y desestimada velocidad de desplazamiento de la mosca de los cuernos debe hacernos reflexionar acerca de otro riesgo muy importante en relación a la resistencia a los pesticidas. Con velocidades de migración tan rápidas sería esperable que ante la aparición de resistencia en un área del país o de América del Sur, la misma se expandía al resto de la región en cuestión de unos pocos meses. Surge de esto la necesidad de implementar sistemas de monitoreo de resistencia a insecticidas que permitan alertar sobre disminuciones de la eficacia de las drogas insecticidas. Dado que el espectro de drogas capaces de controlar este díptero se ha visto reducida con la aparición de la resistencia a los piretroides (Sheppard & Torres, 1998) es necesario preservar las existentes. Si bien las poblaciones locales de mosca de los cuernos se han mostrado muy susceptibles a los organofosforados (Torres & Sheppard, 1998), ya existen indicios en los EE.UU. que indican cierta disminución de su efectividad. Por lo tanto, si no se toman medidas de manera urgente, este problema lo tendremos en un futuro no muy lejano.

Otro punto que nos deja de experiencia este díptero es que no debemos realizar predicciones basadas simplemente en lo que ocurre en otros países o ecosistemas. Basados en sistemas foráneos se estimó que la mosca de los cuernos llegaría a Porto Alegre recién en el año 2000 (Honer & Gomes, 1992) y según los límites calculados de dispersión este díptero nunca llegaría a la localidad de Gaiman (Honer *et al.* 1990) donde está muy bien establecida desde marzo de 1993.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ANÓNIMO 1991a. "La mosca del cuerno", peligro latente para la ganadería, fue detectada en nuestro territorio. Diario "La Época" (Corrientes), p.8, 11 de noviembre de 1991.
- ANÓNIMO 1991b. Intensa campaña del SENASA en la lucha contra la mosca de los cuernos. Diario "El Norte", Resistencia (Provincia de Chaco), 31 de diciembre.
- ANZIANI, O. S., A. A. GUGLIELMONE, A. R. SIGNORINI, C. AUFRANE & A. J. MANGOLD. 1993. *Haematobia irritans* in Argentina. *Vet. Rec.* June, 5: 588.
- DUQUE DE ARAUJO, A.M. 1991. Introdução e difusão da *Haematobia irritans* no Brasil: situação atual e perspectivas futuras. Anais do 1º Simpósio Internacional sobre a Mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans*, 24-26 de setembro de 1990. Editor Maria Cecília R. Vieira Bressan. São Paulo: CEPV.
- FIASSON, R. 1943. Notes sur les parasites animaux du haut-apure (Venezuela). *Rev. Sci. med. Afr. franc.* libre. 2(2): 125-151.
- GONZÁLEZ, R. H. 1968. *Haematobia irritans* (L.) en Chile. *Rev. Chil. Entomol.* 6: 142.
- HONER, M. R. 1990. Perspectivas de controle biológico da mosca-dos-chifres com *Onthopagus gazella*. Anais do 1º Simposio Internacional sobre a Mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans*, 24-26 de setembro de 1990. Editor Maria Cecília R. Vieira Bressan. São Paulo: CEPV, p. 26-28.
- HONER, M. R., I. BIANCHIN & A. GOMES. 1990. Mosca-dos-chifres: histórico, biologia e controle. EMBRAPA-CNPGC, Campo Grande, MS., 34p.
- HONER, M. R. & A. GOMES 1990. O manejo integrado de mosca dos chifres, berne e carrapato em gado de corte. *Circular técnica* Nº 22. EMBRAPA-CNPGC, Campo Grande, MS.
- KALVALAGE, H. & C.I. RAMOS. 1990. A mosca-do-chifre na Região Sul. *Lavoura Arrozeira* 43(391): 36.
- LUZURIAGA, R.P. 1991. Primer hallazgo en Argentina (Provincia de Misiones) de la mosca de los cuernos - *Haematobia irritans*. Diario "El Territorio" (Posadas, Misiones), 29 de octubre de 1991.
- LUZURIAGA, R., C. EDDI, J. CARACOSTANTOGOLO, E. BOTTO & J. PEREIRA. 1991. Diagnóstico de parasitación con *Haematobia irritans* (L.) en bovinos de Misiones, República Argentina. *Rev. Med. Vet.* 72: 262-263.
- MELLO FERREIRA, M. J., R. C. DOS PASSOS, B. B. DOS SANTOS, 1990. Ocorrência da mosca-do-chifre, *Haematobia irritans* (L., 1758)(Diptera, Muscidae) no estado de Goiás, Brasil.
- RODRÍGUEZ TOLEDO, J. (SENASA) 1993. Datos sin publicar.
- SENASA. 1992. La mosca del cuerno, *Haematobia irritans* Linneo 1758, características y control. Ed. SENASA, marzo 1992, 14pp.
- SHEPPARD, D.C. 1994. Dispersal of wild-captured, marked horn flies (Diptera: Muscidae). *Environ. Entomol.* 23(1): 29-34.
- SHEPPARD, D. C. & P.R. TORRES. 1998. Onset of resistance to fenvalerate, a pyrethroid insecticide in Argentine horn flies (Diptera: Muscidae). *J. Med. Entomol.* 35(1): 175-176.
- SUÁREZ, V. H., M. C. FORT & M. R. BUSETTI. 1995. Observaciones del efecto de la mosca de los cuernos en el comportamiento y productividad de la cría bovina en la región semiárida pampeana. *Rev. Med. Vet.* 76: 83-87.
- TORRES, P. R. & D. C. SHEPPARD. 1998. Argentine horn fly responses to fenvalerate and diazinon. 42nd Annual Livestock Insect Workers Conference. Lethbridge, Alberta, Canada. June 1998.

Control de la transmisión de *Trypanosoma cruzi* en la Argentina, 2001

Palabras clave: enfermedad de Chagas, *Triatoma infestans*, control de triatominos, reinfestación por *T. infestans*, vigilancia entomológica, participación comunitaria, tratamiento químico con insecticida, diagnóstico de Chagas, serología, control de calidad del diagnóstico de Chagas.

ANTECEDENTES

La infección por *Trypanosoma cruzi*, agente etiológico de la enfermedad de Chagas, constituye una de las mayores endemias de América y afecta a aproximadamente 19 millones de personas en el continente (Moncayo, 1992). La enfermedad de Chagas, comienza con una etapa aguda caracterizada por la presencia de síntomas y signos clínicos diferentes (Mazza y Govi, 1935; Lugones *et al.*, 1969, 1994). En la etapa siguiente, indeterminada, la enfermedad cursa silenciosamente durante un período variable de entre 10 y 30 años, al cabo del cual aproximadamente un 30% de los pacientes evolucionan a la etapa crónica o etapa lesionante de la enfermedad (Rosenbaum y Álvarez, 1955; Castro *et al.*, 2001). Esta etapa se caracteriza por la presencia de alteraciones de la transmisión neuronal o del ritmo cardíaco de diferente gravedad (Rosembaum y Álvarez, 1955), y por la denervación nerviosa periférica que provoca pérdida de fibras musculares estriadas y la consiguiente debilidad muscular (Sanz *et al.*, 1980), o por manifestaciones patológicas en el aparato digestivo. Existen terapias de mayor o menor eficacia para el tratamiento de las diferentes patologías provocadas por la infección por *T. cruzi*. En cuanto al tratamiento parasiticida específico, se acepta que es eficaz para los casos agudos utilizando nifurtimox y/o benznidazol (Cerisola *et al.*, 1977; Cerisola, 1977). Se ha aceptado la utilidad de estas drogas en la etapa indeterminada de la enfermedad en infecciones recientes de niños de hasta 12 años y adultos jóvenes (Sosa Estani *et al.*, 1998; Andrade *et al.*, 1996; Viotti *et al.*, 1994). En los pacientes de mayor edad, el seguimiento serológico no demuestra una negativización en períodos de hasta 4 años. El plazo de negativización del 50% de los pacientes, no fue aun determinado.

La principal vía de transmisión de *T. cruzi* es la vía vectorial y *Triatoma infestans* (vinchuca) es su principal vector en el Cono Sur de América. En esta Región, en Argentina, Bolivia y Paraguay el triatomismo domiciliario sigue siendo una preocupación, pero en Brasil, Chile y Uruguay consiguieron el control de la transmisión de *T. cruzi* en los últimos dos años (Moncayo, 1999). Estos resultados se consiguieron por el esfuerzo de los países, en el marco de la Iniciativa del Cono Sur de América, en la que la Secretaría Técnica, fue de la Organización Panamericana de la Salud.

En este trabajo revisaremos los resultados obtenidos con el control de la transmisión de *T. cruzi* en Argentina desde 1963.

SEGURA, ELSA L.^{1*}; SOSA, ESTANI SERGIO²;
ESQUIVEL, MARÍA L.²; SALOMÓN, OSCAR D^{2*};
CURA, ESTELA N.³; GÓMEZ, ADOLFO O.²;
DE RISSIO ANA M.⁴; CARLOMAGNO, MIRTA A.^{5*};
RIARTE, ADELINA⁴; SINAGRA ANGEL⁴;
LUNA, ARGENTINA⁴; LANSETTI, JUAN C.⁶
y CHUIT, ROBERTO⁷

1. Centro Nacional de Genética Humana - CENAGEN
 2. Centro Nacional de Diagnóstico e Investigación en Endemo-Epidemias - CeNDIE.
 3. Centro Nacional de Control de Calidad de Biológicos - CNCCB
 4. Instituto Nacional de Parasitología "Dr. Mario Fatała Chabén" - INP
 5. Centro Nacional Red de Laboratorios de Argentina - CNRLA.
 6. Instituto Nacional de Producción de Biológicos -INPB
 - 1-6. Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud "Dr. Carlos G. Malbrán" - ANLIS.
 7. Ministerio de Salud de la provincia de Córdoba.
- *Miembros de la Carrera del Investigador Científico del CONICET, Argentina
Dirección Postal: Dra Elsa L. Segura,
INP "Dr. M. Fatała Chabén", Av. Paseo Colón 568,
(1063) Buenos Aires, Argentina
E-mail: esegura@interlink.com.ar

En Argentina, el 95% de los nuevos casos de Chagas ocurren antes de los 14 años en localidades que no han sido rociadas con insecticidas (Chuit *et al.*, 1989). La vía de transmisión secundaria de *T. cruzi* se realiza a través de la sangre o de los tejidos (TST): Transmisión transfusional (Schmuñis, 1991), transmisión por el uso de drogas inyectables, transmisión vertical - de la madre infectada por *T. cruzi* al niño (Bittencourt, 1988) y por trasplante de órganos (Díctar *et al.*, 1998). La transmisión puede controlarse en el caso de las transfusiones de sangre o en el caso de los trasplantes de órganos, pero la transmisión vertical del *T. cruzi* no puede controlarse. Se detecta en el niño nacido infectado y se debe tratar en forma precoz (Moya *et al.*, 1985). Los accidentes sufridos por trabajadores de la salud o de la ciencia, han cobrado por lo menos un caso de Chagas en cada laboratorio especializado entre investigadores, cirujanos y otros trabajadores de la salud.

En ausencia de vacuna para prevenir la transmisión de *T. cruzi* y frente a la expoliación sanguínea que sufren los habitantes de las viviendas infestadas, el control de las poblaciones de triatomíneos domiciliarios ha sido la vía de elección para obtener la interrupción de la transmisión vectorial de *T. cruzi* (WHO, 1991).

El Programa Nacional de control de la transmisión de *T. cruzi* fue iniciado en 1962 en 10 provincias por el Ministerio de Salud de la Nación de Argentina: Catamarca, Córdoba, Chaco, Jujuy, La Rioja, Salta, San Juan, San Luis, Santiago del Estero y Tucumán. Esta decisión fue impulsada por que se consiguió un importante impacto sobre poblaciones de *T. infestans* con la aplicación de HCH (hexacloro ciclo hexano isómero gamma) ensayada por Cecilio Romaña (Romaña y Abalos, 1959). Carlos Soler y Carlos Bravo demostraron con HCH iguales resultados que en Brasil (Soler, 1958), en La Rioja y Catamarca, respectivamente. Otro elemento positivo para la decisión fueron los resultados de los estudios clínico-epidemiológicos de Mauricio Rosembaum y José A. Cerisola (Rosembaum y Cerisola, 1957, 1961). Estos estudios realizados desde mediados de la década de 1950 en el área comprendida por Santiago del Estero, Córdoba y La Rioja, permitieron relacionar la infección por *T. cruzi* con el desarrollo de trastornos de la conducción cardíaca en una importante proporción de los pobladores rurales del centro de Argentina. Debido al conjunto de resultados y por la diligencia de Alfredo Rabinovich y Juan Bejarano, en 1962 el Ministerio tomó en consideración la creación de un programa específico. Así Argentina organizó el Programa Nacional de Control de Chagas que comprendía también el control de la vía transfusional y de otras vías de transmisión por sangre. Para ello el Ministerio creó el Laboratorio Sanitario bajo la responsabilidad de José A. Cerisola, que en 1967 se convirtió en el Instituto de Diagnóstico e Investigación en la Enfermedad de Chagas "Dr. Mario Fatala Chabén" (INDIECH). En el aspecto del control de la transmisión por sangre,

desde 1963 hasta 1993, se desarrollaron métodos diagnósticos que fueron transferidos a los laboratorios del país, organizando una Red que desde entonces cubre las 24 jurisdicciones, e integran alrededor de 450 laboratorios que se ocupan del diagnóstico y el control de la transmisión por transfusiones, los receptores y donantes de órganos y el control serológico de los niños (Segura *et al.*, 1985).

Una breve historia del accionar del programa señala que, hasta fines de la década de 1980, no había podido alcanzar la eliminación sostenida del triatomismo domiciliario en el área rural endémica. En el mismo periodo se registró una evolución del conocimiento sobre diferentes aspectos de *T. cruzi*, la fisiopatología de la enfermedad, y la aparición de nuevos métodos de diagnóstico y tratamiento. Hasta fines de 1970, el programa de control se llevó a cabo en base a una estrategia vertical y centralizada en organización y recursos (Chuit *et al.*, 1992). Desde la década de 1970, y como en todos los países en vías de desarrollo, el Programa Nacional de Chagas de Argentina no fue ajeno a la tendencia a la disminución de los recursos invertidos en salud pública, en el contexto del achicamiento del Estado y la consecuente pérdida de técnicos y operadores, así como de insumos y vehículos para trasladarlos.

De los 10 estados provinciales que comenzaron inicialmente el programa, en 1970 éste incorpora a 9 provincias (Corrientes, Entre Ríos, Formosa, La Pampa, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro y Santa Fe) que constituían en conjunto el área endémica de Argentina. El Programa empleaba estrategias centralizadas y verticales, de intervención compulsiva, desarrolladas a imagen de los programas militares de control de la Malaria de principios del siglo XX. El Programa en Argentina (Ministerio de Salud, 1964) contaba con un responsable a nivel nacional y delegados jurisdiccionales. Las delegaciones contaban a su vez con numerosas brigadas compuestas por tres técnicos capacitados. Las decisiones eran tomadas en áreas distantes del problema y por lo general disociadas de los sistemas provinciales de salud. Los procedimientos de control estaban normatizados (Ministerio de Salud, 1964) y consistían de los pasos que se resumen a continuación: Los técnicos evaluaban entomológicamente y rociaban con insecticidas la totalidad de las viviendas y peridomicilios de un área, en un periodo lo más corto posible (fase de ataque). Las Normas del Programa, establecían que posteriormente al ataque, se debían realizar anualmente evaluaciones de las viviendas tratadas en busca de evidencia de infestación (reinfestación o repoblación). Las viviendas reinfestadas por triatomíneos y las viviendas vecinas, recibían un nuevo tratamiento con insecticida, denominado "tratamiento selectivo", esta vivienda se consideraba en fase de vigilancia. A pesar de los problemas, las discontinuidades en tiempo y espacio, las acciones de control vectorial y transfusional generaron una fuerte disminución de la seroprevalencia anti-*T. cruzi* en la población bajo riesgo.

Se demostró en los estudios serológicos realizados en varones de 20 (hasta 1989) y de 18 años de todo el país, en el exámen realizado en la convocatoria al Servicio Militar obligatorio, que existió en Argentina hasta 1993. La seroprevalencia cayó del 10,1% en 1964 para aquellos jóvenes nacidos en 1944, al 1,9% en 1993 para los jóvenes nacidos en 1975 (Segura *et al.*, 1985). Esta caída de la prevalencia fue adjudicada al impacto de las acciones de control vectorial y de la transmisión por sangre (Segura *et al.*, 2000). A pesar de ello, seguían produciéndose casos de Chagas agudo (Barbieri *et al.*, 2000) y la vigilancia entomológica no se encontraba instalada. Frecuentemente no se volvía anualmente a realizar las evaluaciones (Chuit *et al.*, 1992), debido a que el Programa se encontraba aplicando una estrategia que requería un incremento continuo de recursos humanos para cubrir la extensa área endémica. Además, se requería tratar un número creciente de viviendas en vigilancia entomológica, en un escenario con una clara tendencia general a la disminución de los recursos aplicados a la salud.

Para cambiar esta dinámica y en un intento de hacer posible el control de la transmisión de *T. cruzi* en toda el área endémica, a principios de 1980 creímos necesario investigar nuevas estrategias alternativas a las usadas por el Programa de control de Chagas hasta ese momento (Chuit *et al.*, 1992).

Investigación de estrategias alternativas y sostenibles para el control de la transmisión de *T. cruzi*

Proyecto María.

Con el objetivo de desarrollar una estrategia alternativa de control de Chagas, llevamos a cabo un proyecto de investigación operativa que tuvo apoyo del TDR/OMS y del Ministerio de Salud de la Nación, entre 1985 y 1989. El proyecto se basó en la horizontalización de las acciones de control, una estrategia de intervención que comprendía a todo el sistema de salud, tanto en sus niveles como funciones, para llegar al seno de la comunidad. En una primera etapa, esta estrategia se basó en el Sistema de Atención Primaria de la Salud (APS). El proyecto se desarrolló en el Departamento Río Hondo de la Provincia de Santiago del Estero entre 1985-1989 (Chuit *et al.*, 1992). El agente sanitario (AS) constituyó el efector intermedio con la comunidad, aplicando los procedimientos de vigilancia entomológica y controlando las poblaciones domiciliarias de *T. infestans* con tecnología apropiada (Chuit *et al.*, 1992). En la etapa de vigilancia se compararon: a. La capacidad de detección de vinchucas y el costo de la intervención, así como el impacto de las acciones desarrolladas en los 5 años. b. La eficiencia de los técnicos del programa y AS para conseguir el control en la vigilancia entomológica. c. El estudio serológico de los niños nacidos dentro del periodo de funcionamiento del proyecto.

Los AS utilizaron el Sensor-detector de vinchucas (SDV) (Wisniveski-Colli *et al.*, 1987) para evaluar la presencia de vinchucas en el interior de la vivienda y los técnicos del programa la evaluación hora/hombre (búsqueda estandarizada, cronometrada y minuciosa de triatominos con irritantes químicos) (Gürtler *et al.*, 1985). Los Sensores tienen la apariencia de los cuadros comúnmente expuestos en las viviendas y se revisaban una vez al mes (Wisniveski-Colli *et al.*, 1987). Efectuada la detección del vector se instrumentaba su control en el interior de la vivienda. Con este objetivo fueron ensayados potes fumígenos con insecticidas (Zerba, 1989) y bombas de rociado con insecticidas, de uso manual de 5 litros de capacidad, como las utilizadas en jardinería. Todas las actividades de vigilancia eran realizadas por el AS.

Los resultados del proyecto fueron los siguientes: a) El uso del SDV permitió detectar un mayor número de viviendas infestadas que el programa de control. b) La reducción del número de insectos capturados en el interior de la vivienda fue mayor cuando éstas estuvieron bajo la responsabilidad del AS (16,6 veces) que cuando fueron vigiladas por el Programa de Control vertical (4,6 veces). c) Partiendo de una infección inicial por *T. cruzi* del 38% en los *T. infestans* capturados en las viviendas, luego de 3 años de vigilancia en las áreas en que trabajó el AS no se detectó infección en los vectores, mientras en las viviendas tratadas por el Programa de Control la infección de las vinchucas fue del 10%. d) El costo de las acciones efectuadas por el AS fue 5 veces más bajo que el de las realizadas por el Programa de control. e) Los estudios serológicos mostraron la inexistencia de niños menores de 5 años infectados por transmisión vectorial, en la zona de aplicación del proyecto (Chuit *et al.*, 1992).

La evaluación de impacto del proyecto María se realizó a los 6 años de comenzado el proyecto. Se demostró que había aumentado del 5% al 97% el conocimiento de la enfermedad de Chagas y de su control en la comunidad (Esquivel *et al.*, 2000). Por otra parte, la comunidad puso de manifiesto que el comportamiento y compromiso de los AS agentes sanitarios con respecto al control de Chagas fue heterogéneo y deficiente (Esquivel *et al.*, 2000). Los AS carecían de la supervisión y capacitación continuas necesarias para el correcto funcionamiento de la estrategia de APS, y algunos de ellos realizaban actividades en el hospital zonal y no en el campo. Como consecuencia de ello, y a pesar del alto conocimiento sobre la enfermedad alcanzado en esas comunidades, la mayoría de los pobladores carecían de SDV y suponían terminadas las tareas de control de Chagas. Además, los resultados indicaron que las fallas del programa, no se debían a la escasez de recursos sino a su mala asignación y a la desarticulación entre el Programa de Control, el área de atención médica y APS. Si bien el desenvolvimiento de los programas de APS es de diferente eficacia según los estados provinciales, los resultados de estas investigaciones

alertaron sobre la necesidad de horizontalizar las acciones para asegurar su correcta implementación. Para tal fin se realizó la investigación de la aplicación de la estrategia de participación comunitaria.

Control de triatomíneos por participación comunitaria. Profundizando conceptualmente esta estrategia y teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se inició en 1992 la segunda etapa de investigación de las alternativas de control, con un proyecto de participación directa de la comunidad (Segura *et al.*, 1994), que contó con el apoyo financiero de la Fundación Mundo Sano. El primer escalón fue clarificar y unificar los criterios conceptuales sobre los cuales se construyó la estrategia, empezando con la definición participación comunitaria (PC), a la cual entendemos como el proceso por el cual los individuos y las familias asumen la responsabilidad por su propia salud y bienestar (Rifkin, 1996). Así, la participación es un proceso dinámico en el cual la gente está conscientemente involucrada en el planeamiento, implementación, monitoreo, y evaluación de las actividades que afectan su bienestar. Esto implica que la comunidad misma selecciona sus prioridades, colabora con el desarrollo de recursos humanos y la provisión de recursos materiales, utiliza dichos recursos e implementa las actividades. Esta etapa del proyecto incluyó a las comunidades incluidas en el Proyecto María y sumó otras dos, una en el dpto. Pellegrini y otra en Gramilla, Santiago del Estero. La tecnología, que ya había sido ensayada con los agentes sanitarios, resultó apropiada a las condiciones socio-culturales de la comunidad. En el proyecto se estimuló a la comunidad a reconocer sus propios conocimientos y aptitudes, sus destrezas y habilidades. Para ello se realizaron talleres participativos para la realización de actividades de probada eficacia en experiencias anteriores. En dicho ámbito y con la comunidad, se desarrollaron y ensayaron manuales y guías, en algunos casos modificaciones de los realizados en la anterior oportunidad (Proyecto María) y en otros nuevos (Segura *et al.*, 1994). Los procedimientos de tratamiento de las viviendas infestadas y su vigilancia entomológica fueron transferidos gradualmente a la comunidad a través de los representantes elegidos por la comunidad. Los pilares de esta estrategia participativa fueron la transferencia de conocimientos, técnicas y metodologías –a través de la capacitación– y la supervisión y evaluación. Estos procedimientos se describen a continuación: El trabajo se desarrolló directamente con los líderes naturales de las comunidades identificados al inicio del Proyecto y a medida que se iba desarrollando el mismo, para brindarles apoyo y capacitación a fin de realizar las tareas con sus respectivas comunidades y formar a otras personas. En la secuencia de dicho proceso, la transferencia de tecnología ocupó un espacio preferencial, donde podemos señalar, la utilización de sensores detectores de vinchucas, en todas las viviendas para la evaluación entomológica pasiva, y de insecticidas,

con diferentes formas de implementación, así como la obtención de información producto de los resultados de la vigilancia y el registro de esos datos en planillas para los supervisores.

El desempeño de los líderes comunitarios fue cercano al 80%, tanto en la vigilancia entomológica como en el tratamiento de las viviendas reinfestadas o repobladas que aparecieron un año después del primer rociado. Entre los manuales y guías ya citados podemos mencionar el "Manual para Líderes" (Manual para líderes, 1994) y el "Manual para Supervisores" junto a la guía "Vigilancia de la Transmisión de Chagas", en sus versiones para el AS y para la comunidad.

Transferencia de la estrategia participativa al programa de control de la Argentina entre 1993 y 1999

A fines de 1993 comenzó la transferencia al Servicio Nacional de Control de Chagas de la Argentina, motivada por una decisión de la Dirección Nacional de Epidemiología. Esta decisión se fundamentó en la eficacia comprobada de los diseños de intervención comunitaria para el control de poblaciones de *T. infestans* y en la necesidad de encontrar una solución posible a la situación epidemiológica de la provincia de Santiago del Estero.

Dicha transferencia se realizó en un proceso de 5 años, mediante la capacitación y adaptación del personal del programa, para modificar los procedimientos verticales de intervención en las viviendas rurales y cambiarlos por otros participativos, como la capacitación y supervisión de las actividades en el campo. En este proceso encontramos rechazo a la nueva metodología debido a que la mayoría de los técnicos temía perder su función si transfería a la comunidad sus conocimientos.

Posteriormente, la estrategia participativa se transfirió a los operarios de los programas provinciales. La participación sistemática en talleres donde alternaban como participantes o como coordinadores, permitió la formación del personal mencionado y la detección de los operarios que se adaptaron al cambio y que fueron los que continuaron la transferencia junto a los investigadores. El Servicio sufrió cambios continuos de conducción y algunos técnicos pudieron ampararse en esa situación, pero no hay dudas respecto a que el cuerpo de conducción del Servicio, a lo largo de la transferencia y el control, hizo un esfuerzo destacable para utilizar la estrategia, en lugar de seguir aplicando técnicas autoritarias de intervención directa sobre los pobladores de cada vivienda tratada.

En resumen, la instrumentación de la transferencia se realizó en una cascada de responsabilidades, caracterizada por la transmisión de conocimientos desde los investigadores a la comunidad, en las siguientes etapas:

- 1) Transferencia a Supervisores nacionales: en 1992 el Servicio Nacional de Chagas tenía en sus delegaciones 300 técnicos bien entrenados para las tareas de rociado con insectici-

das, entre ellos 30 evaluadores entomológicos. Los investigadores capacitaron a todos los técnicos en 20 talleres con grupos que no superaban los 40 técnicos. Cada agente recibió un mínimo de 3 talleres en el término de 6 meses. De los 300 se seleccionaron 200 técnicos que fueron los supervisores, en una selección que demandó 2 años y que comprendió repetidos talleres y evaluaciones sobre la calidad del trabajo desarrollado.

- 2) Transferencia a efectores provinciales: mediante talleres coordinados y realizados por los investigadores y técnicos nacionales para los 400 técnicos provinciales.
- 3) Transferencia a efectores comunitarios: los supervisores nacionales y provinciales capacitaron a los agentes sanitarios, municipales y representantes comunitarios en una serie de talleres locales sucesivos.
- 4) Replicando la metodología del taller participativo, los efectores comunitarios capacitaron y estimularon a los pobladores para realizar las actividades de vigilancia en sus propias viviendas.
- 5) Otro componente de la transferencia lo constituyeron las 20 Reuniones entre los Jefes de Programa y los investigadores, realizadas anualmente entre 1985 y 1992 y semestralmente entre 1993 y 1999. Fueron organizadas en forma de talleres y constituyeron un ámbito de comunicación, evaluación y replanteo, tanto de experiencias como de problemas. También aquí, se presentaron al comienzo resistencias y temores por lo desconocido que declinaron paulatinamente cuando se verificó el progreso de las acciones, a pesar de la constante preocupación de los jefes de programa por la disponibilidad de recursos y la premura por lograr resultados a corto plazo.

La transferencia de estos procedimientos de horizontalización de las acciones de control y vigilancia, permitieron una rápida extensión del programa con una cobertura del 90% del área de riesgo en 6 años, un período relativamente corto si se considera la dimensión del área geográfica cubierta. Desde 1993 a 1999 se realizaron por lo menos dos talleres para un total de 15.500 agentes sanitarios, municipales y representantes comunitarios.

Las medidas de prevención, indicadas en los Manuales desde 1994, para la disminución del riesgo de la transmisión (Chuit *et al.* 2001) pueden sintetizarse de la siguiente forma:

1. No tener más que una estructura peridomiliar de depósito de alimentos, construida con palo a pique y sin enramada, a más de 40 cm del piso.
2. No tener más que un perro o un gato.

3. Alisar las paredes interiores de la vivienda.
4. Mover periódicamente los elementos acumulados en la vivienda, indirectamente asociado al orden interno en la misma.

El número de casos agudos en Santiago del Estero descendió de alrededor de 90 en 1990 a 2 en 1999. Lamentablemente esta cifra está creciendo paulatinamente, debido al abandono de la estrategia participativa desde mediados de 1999.

Procedimientos de Evaluación y de Supervisión

La transferencia de tecnología se realizó en la mayoría de los componentes del programa, hasta la desvinculación de los investigadores. Los investigadores diseñaron herramientas y estrategias de evaluación y de supervisión. Se desarrollaron encuestas de evaluación de la transferencia (ED) y métodos de análisis de las mismas para la toma de decisiones a diferentes niveles. El desarrollo y ensayo se realizó en el marco de un proyecto de investigación financiado por el WHO/TDR. La metodología implica cuatro niveles de evaluación de escala espacial creciente: (Guía de Evaluación)

- I. Evaluación Interna: Cada Programa o Servicio tiene su propio equipo de Control, por ejemplo, Córdoba evalúa a Córdoba y Tucumán a Tucumán. Corresponde a una extensión de las tareas de supervisión interna, donde se evalúan las actividades de todos los grupos de trabajo.
- II. Evaluación Cruzada: Entre Programas o Servicios, por ejemplo Córdoba evalúa a Tucumán y Tucumán a Córdoba. Los equipos evaluadores deben estar calificados, es decir, evaluados a nivel nacional por el INP "Dr. Mario Fatala Chaben - CeNDIE. Se evalúa un número definido de viviendas (ver procedimientos) en un 20% del total de comunidades de cada departamento. Se evalúan todos los departamentos asignados. El 20% se selecciona por sorteo.
- III. Evaluación Nacional: CeNDIE y Control de calidad del INP "Dr. Mario Fatala Chaben". Se evalúa un número definido de viviendas (ver procedimientos) en comunidades de departamentos sorteados.
- IV. Evaluación Internacional: Comisión técnica de los países miembros de la Iniciativa del Cono Sur. Se evalúa un número definido de comunidades de tres provincias.

El sistema de ED permite realizar una evaluación rápida a distancia. Para ello se desarrollaron tres indicadores: vigilancia, compromiso, y transferencia, correspondientes a las etapas del proceso de transferencia de la vigilancia a la comunidad. La metodología de selección y tamaño de las áreas y localidades a evaluar en cada nivel están determinadas en el

Manual distribuido a los Jefes nacionales y provinciales de Programa (Manual para Líderes, 1994). Esto permite hacer un seguimiento de la calidad del trabajo desarrollado en campo en función de la transferencia de la vigilancia a la comunidad, de modo de asegurar la sostenibilidad del control y poder instrumentar medidas correctivas rápidas en los diferentes niveles de responsabilidad.

Los resultados de la investigación mostraron que, aunque la vigilancia estaba instalada en las tres áreas estudiadas, existían diferencias en cuanto a la transferencia de la metodología a la comunidad. El sistema de APS se mostró inadecuado, en los sitios investigados, para sostener la estrategia, ya que los AS no transmiten la información recibida y se trata de empleados pagos del sistema de salud que desestimulan la participación comunitaria como mecanismo para mantener un lugar de poder y de decisión dentro de sus comunidades. Estos resultados refuerzan y complementan los ya obtenidos en 1992. Los operarios de Programa Nacional mostraron la gran dificultad para reconvertirse de un sistema vertical a uno participativo y para comprender los conceptos involucrados en la nueva estrategia. Esto se refleja en el énfasis dado a las actividades de rociado con insecticidas, altamente ritualizadas y cargadas de signos de poder y conocimientos reservados, aunque básicos y de fácil enseñanza, y en la toma de decisiones, arguyendo que los miembros de la comunidad no pueden participar de la misma por falta de conocimientos y de experiencia. Todos estos aspectos actúan contra la participación de la comunidad a la que convierten en meros espectadores que aceptan las acciones o a lo sumo "colaboran" con las acciones realizadas por el Programa. Los resultados en Vinará, por otra parte, ilustraron el caso de una estrategia auto-sostenible, mostrando el mayor tiempo requerido para implementar una estrategia "bottom-up". Sin embargo, al mismo tiempo señaló la necesidad de que el Programa desarrolle y mantenga un rol de supervisor y evaluador externo. Pensamos que ésta es la única manera de lograr los cambios de comportamiento requeridos para sostener una estrategia de control en el largo plazo, más allá de logros puntuales, de corto plazo y esporádicos.

En cuanto a la supervisión, se reformuló y recomendó en 1999, destacando su importancia para continuar mejorando la estrategia (Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación, 1999b). Esta reformulación se debió a haber advertido que los mecanismos utilizados hasta el momento por el Programa no respondían a los objetivos de una supervisión.

Resultados de la aplicación nacional del programa de control con estrategia participativa: 1993-2001.

En el inicio de la aplicación, por parte del programa, de la estrategia participación comunitaria y el uso de tecnología apropiada, la infestación domiciliar en el

área cubierta por el programa presentaba un rango de 0,01% en Jujuy a 53,2% en Chaco. A raíz de ello, entre 1994 y 2000, se debieron rociar en fase de ataque con insecticidas 875.000 viviendas. El promedio anual obtenido fue mayor que el observado en el desarrollo del programa hasta entonces, ya que entre 1989 y 1992 el programa había rociado 70.000 viviendas/año (Incosur, 1999). En 1992, la cobertura de instalación de la vigilancia entomológica para el total del área en riesgo, cercana a un millón de viviendas, fue menor del 40% (320.000 viviendas). Los programas provinciales utilizaron la estrategia de control normatizada por el Programa Nacional, desde 1964 (Ministerio de Salud, 1964) en sus respectivas jurisdicciones. Los efectores que actuaron en el programa desde 1993, fueron agentes rentados, sanitarios, municipales, pobladores rurales, o voluntarios designados en representación de las comunidades. El Servicio Nacional de Chagas (SNCh) desde sus sedes en Catamarca, Córdoba, Salta, Santa Fé, y Tucumán, reforzaron las acciones provinciales desde 1994. Sus agentes pudieron actuar apoyando a la provincia de Santiago del Estero, cubriendo el área provincial desde los 4 puntos cardinales: Norte (SNCh Tucumán y SNCh Salta), Oeste (SNCh Catamarca), Este y Sur (SNCh Córdoba).

Durante el período 1993-1998 se realizaron 4.917 talleres participativos a 15.500 agentes comunitarios, docentes y agentes sanitarios, que asistieron por primera vez o recibieron repasos. Se realizaron 50 talleres para médicos y bioquímicos. En el período se realizaron 15 reuniones con Jefes de Programa y 5 con los investigadores científicos en sus diferentes especialidades.

En 1996 el SNCh Tucumán reforzó a la provincia de Santa Fé, donde los 3 departamentos considerados de riesgo no habían sido rociados con insecticidas en fase de ataque en los últimos 20 años. A partir de esta acción los 3 departamentos endémicos recibieron 2 rociados por vivienda, y se estaba instalando la vigilancia con una reducida comisión nacional, con sede en el norte de la provincia donde se localiza el problema, para terminar en el año 2000. También en 1996, el SNCh Córdoba comenzó a reforzar a las provincias de La Rioja (con apoyo del SNCh Catamarca), San Luis, y San Juan.

El rápido avance en la instalación de la vigilancia fue posible por el trabajo de los líderes y representantes de la comunidad. Entre 1994 y 1999, se pusieron en vigilancia 850.000 viviendas del área endémica. Por estos resultados, la estrategia participativa adoptada por el Programa de Control para la eliminación de la transmisión resultó apropiada para asegurar el mantenimiento sustentable de las acciones en el tiempo.

El SNCh en Argentina, no aplicó los mecanismos de Supervisión, hecho que debilitó sensiblemente la sostenibilidad del Programa en el ámbito provincial.

Como toda estrategia en la que no se cumplen las normas técnicas de aplicación, la participación co-

munitaria mostró una limitación en manos del SNCh de Argentina, que dejó de aplicar las normas desde 1999. Se volvió en diferentes sitios a utilizar metodologías no sostenibles, acciones esporádicas de intervención directa y vertical sobre las viviendas. Por ello, los indicadores más sensibles, de las zonas más importantes endémicamente, como comenzaron a incrementarse, como lo es la detección de casos agudos en de Santiago del Estero.

La estrategia participativa bien aplicada, puede ser de gran efectividad por su carácter continuo y porque la vigilancia por la gente, es de información-acción. Además evaluando la tendencia socio-económica de Argentina, la estrategia participativa tiene cada día más importancia para el habitante del área rural dispersa.

Resultados de la aplicación de medidas de control de la transmisión por sangre y otros tejidos, 1962-2000.

En cuanto al control y la detección de la transmisión por vía sanguínea o por otros tejidos, en los primeros 20 años de existencia del Programa de Control de Chagas, se desarrollaron equipos de diagnóstico y se organizó una extensa capacitación. Se introdujo el control de calidad del diagnóstico serológico de la infección por *T. cruzi* (Cura y Segura, 1998). Ambos se transfirieron a la Red Nacional de Laboratorios. El Programa, a través de los laboratorios del Instituto Nacional de Parasitología "Dr. Mario Fatała Chabén" desarrolló la capacitación continua de recursos humanos de la Red de laboratorios, la distribución de reactivos, y el control de calidad de los procesos y del diagnóstico. Se realizó el control o la detección de infectados, en las siguientes situaciones epidemiológicas:

1. Control de la sangre a transfundir.
2. Control de calidad del diagnóstico de Chagas
3. Detección y tratamiento tripanocida de niños menores de 15 años en las zonas bajo vigilancia entomológica.
4. Detección y tratamiento de niños recién nacidos de madre infectada por *T. cruzi*.
5. Control de los donantes y receptores de transplantes de órganos.

Control de la sangre a transfundir

La primera normativa argentina del Ministerio de Salud de la Nación en relación con el control de la sangre a transfundir se hizo efectiva en 1963. Esta decisión fue acompañada por la de producir y distribuir reactivos de diagnóstico inexistentes al momento en oferta comercial. Esta iniciativa se reforzó en 1980 con la promulgación de la Ley de Chagas 22.360, reglamentada por el Decreto N°1451/82. En 1988 se dictó la Resolución (MSAS) N°2373/88 estableciendo las Normas para el Diagnóstico de la Infección de Chagas que se actualizaron en 1997 (Resolución 523/97).

En 1983, a través del Instituto Fatała Chabén, se realizó la primera encuesta nacional a fin de conocer los laboratorios y servicios que efectuaban el control de Chagas en la sangre a transfundir (Pérez y Segura, 1989).

La Red Nacional de Laboratorios que Controlan Sangre a Transfundir consolidó sus tareas desde el Centro Nacional Red de Laboratorios de la ANLIS, en 1996. Esta Red se organizó en niveles, desde los Referentes Nacionales (RN) de las patologías de control obligatorio (Chagas, Hepatitis B, Hepatitis C, HIV, Sífilis y Brucelosis), para seguir con los Referentes Jurisdiccionales (RJ). La normativa de las Redes de Laboratorio de Diagnóstico de Argentina, se concertó con los laboratorios referenciales de todas las provincias argentinas, entre 1996 y 1998 (Segura, 1999). A partir del año 1998 se cuenta con información del 99% de los laboratorios públicos que controlan sangre a transfundir y de un creciente número de laboratorios privados.

Control de calidad del diagnóstico de Chagas

El Programa de Garantía de Calidad del Diagnóstico de Infección por *T. cruzi* fue diseñado y puesto en marcha en 1987. Ese año se inició el Programa Interlaboratorio con los centrales de provincia y otros grandes laboratorios del país, un total de 58 (Cura y Segura, 1998).

Como parte integrante del programa de control de calidad del diagnóstico, en 1992 el Instituto Fatała Chabén, puso en ejecución el Programa de Control de Calidad del Diagnóstico Serológico de la Enfermedad de Chagas. En 1994 distribuyó a los laboratorios argentinos asociados el "Manual de Control de Calidad de la Serología de Bancos de Sangre", este Manual se aplicó para promover esta actividad en los países del Cono Sur, en actividades organizadas por OPS/OMS, en el marco de la Iniciativa del Cono Sur para el control de Chagas. Entre 1994 y 2000 se realizaron 47 talleres nacionales, 3 de estos regionales; y 11 talleres internacionales. La instalación de un Control de Calidad Interno (CCI) en cada uno de los laboratorios de la Red Nacional y los que controlan sangre a transfundir. Se promovió el programa de Control de Calidad Externo (CCE) de los laboratorios de la Red Nacional (Cura y Segura, 1998) y el número de laboratorios participantes a través de los años aumentó como sigue: 58, 205, 239, 305, 290 y 407, entre los años 1988-1994, 1995, 1996, 1997, 1998 y 2000 respectivamente.

La actividad incluye el diseño y realización del control de calidad del diagnóstico serológico de estudios epidemiológicos realizados desde el Programa Nacional de Control de Chagas. Con el apoyo de OPS y dentro de los objetivos de la Iniciativa del Cono Sur, se realizó un estudio colaborativo de los Laboratorios de Referencia del Cono Sur de América (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay). Entre 1994 y 1996 se realizaron 4 controles, en todos los países participantes, con 3 métodos serológicos,

usando reactivos de diferente procedencia, comerciales y producidos por cada país (Incosur, 1998). Los resultados mostraron concordancia de tres resultados, entre el 90 al 100 % en los dos primeros controles para sueros reactivos, y del 100 % para los otros dos controles. Se realizó la evaluación de la calidad de equipos reactivos comerciales para la detección de anticuerpos anti-*T.cruzi*. El Instituto Fátala Chabén primero y después el actual Departamento de Control de Calidad del CNCCB, derivado del primero, es el Centro de Referencia y realiza estos controles para el organismo de regulación de Argentina, INAME - ANMAT.

Detección y tratamiento tripanocida de los niños menores de 15 años en las zonas bajo vigilancia entomológica.

Dentro de las actividades del Programa, entre 1994 y 1999, se ha estudiado un total de 536.487 niños de 6 meses a 14 años de edad que residían en el área bajo vigilancia entomológica. Los niños confirmados infectados se dirigieron a atención médica los que debían recibir el tratamiento etiológico según establecen las normas actuales en Argentina (Ministerio de Salud y Acción Social, 1999), reformuladas en base a experiencias controladas realizadas por el CeNDIE y INP Fátala Chabén y descripción de otros grupos (Sosa Estani y Segura, 1999). Destacamos que la prevalencia de infección en niños de 0 a 4 años de edad fue de 3,0% en 8564 residentes en área con vigilancia recientemente instalada y de 0,9% en 2655 residentes en áreas bajo vigilancia por más de 5 años, demostrando el impacto de las acciones de control en los últimos años.

Detección y tratamiento de los niños recién nacidos de madre infectada por T. cruzi.

En el periodo 1992-1999, se estudió un total de 179519 embarazadas en maternidades del área endémica. La prevalencia de serología positiva al *T. cruzi* fue de 9% en 1997, 6% en 1998 y 1999. Esta estrategia de control también basada en investigaciones operativas (Blanco *et al.*, 2000) debe ser estimulada para ampliar el área de cobertura, aún deficiente en algunas regiones del país.

Normatización del control de la transmisión de T. cruzi por trasplantes de órganos.

A través de la Sociedad Argentina de Trasplantes de órganos se han difundido las normas de control propuestas en 1994 por el Instituto Nacional de Parasitología Dr. Mario Fátala Chabén (Dictar *et al.*, 1998).

Novedades sobre los indicadores de progreso del programa de control

La notificación nacional de ocurrencia de casos de Chagas Agudo Vectorial al SNCh fue del año 1997 al 2000 de 22, 19, 8 y 22 casos respectivamente. En 1999 la Dirección de Epidemiología, del Ministerio de Salud de la Nación, actualizó el "Manual de Normas y Proce-

dimientos de Vigilancia Epidemiológica" del SI.NA.VE (Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica), mediante la consulta a más de cien profesionales, entre los que se contaban varios de los autores del presente trabajo. A pesar de ello, en los documentos públicos del SI.NA.VE., se continúan observando inconsistencias con los datos presentados más arriba. Esta información se origina, en su mayor parte, debido a la notificación por algunas jurisdicciones de casos que no se corresponden con Chagas agudo, según definición del citado manual. La situación, dado el carácter oficial de la información, ya ha sido señalada a los responsables programáticos, y demuestra la necesidad de capacitación permanente de algunas áreas técnicas.

La notificación de casos agudos en Santiago del Estero, por el SNCh fue del año 1997 al 2000 de 8, 11, 3 y 9 casos respectivamente. Los 31 casos se han registrado en 15 Departamentos de la provincia. Solamente en seis, Robles(5), Moreno (4), San Martín (4), Ibarra (2) y Salavina (2), se han registrado 2 o más casos, por lo que se considera oportuno instrumentar todos los componentes del programa: vigilancia, evaluación y supervisión, con urgencia.

La aparición de focos de triatomismo es la causa de estos brotes. Es necesario renovar la metodología participativa y reinstalar la vigilancia en las áreas aún no instaladas, para prevenir la reinstalación masiva de la transmisión, manifestada por la ocurrencia de casos agudos. La estrategia de controlar los brotes solamente con el rociado con insecticidas, sin instalar la vigilancia, pondrá en riesgo la sostenibilidad de los resultados del control.

Perspectivas futuras

Existe la posibilidad de alcanzar la interrupción de la transmisión de *T. cruzi* en la Argentina, aunque también existe la posibilidad de la reinstalación de la transmisión en aquellas localidades donde las acciones se ven interrumpidas por al menos 3 años por razones locales o externas. La sostenibilidad de las acciones dependerá de la presencia activa del Servicio de Control nacional, responsable tanto del cumplimiento de las normas, como de garantizar el suministro oportuno de los insumos. La supervisión en la aplicación de los métodos, la corrección de los mismos o el apoyo a las áreas imposibilitadas de cumplir con lo programado son las responsabilidades sobresalientes del Servicio mencionado. Este trabajo es necesario hasta alcanzar un cambio de actitudes y prácticas en la población bajo riesgo, en lo relativo a la infestación de sus viviendas, al tiempo que se genere un esperado cambio económico-social que profundice los procesos de bienestar de la población.

Un esfuerzo social será necesario para cubrir los gastos del Programa en los próximos años, pero la tasa interna de retorno económico del control de la transmisión excederá ampliamente este esfuerzo, tal como lo sugieren estudios de costo-beneficio (Ba-

sombrió *et al.*, 1998; Evequoz, 1994). El costo del tratamiento anual de un paciente cursando la etapa crónica (Evequoz, 1994) es equivalente a mantener la vigilancia en 25 viviendas de las 850.000 bajo vigilancia entomológica en Argentina. En otros términos, con los recursos invertidos en el tratamiento de los 700.000 a 800.000 pacientes crónicos de la Argentina, se podría financiar la actividad de 10 programas como el de Chagas. Es indispensable prevenir la aparición de nuevos infectados, sean de origen vectorial, congénito, transfusional u otro, que impliquen una carga adicional de enfermedad para nuestra población.

En relación a la situación de triatomismo se deberá atender prioritariamente a las áreas con niveles de infestación que permitan aún la transmisión vectorial, y mantener un monitoreo activo y constante sobre los procedimientos de vigilancia mediante actividades incorporadas a los programas y presupuestos anuales de control, con métodos y herramientas validadas. Por otra parte se deberá tener en cuenta que la interrupción de la transmisión, como un hecho puntual en el tiempo, no asegura su continuidad ni evita la aparición esporádica de casos agudos. En relación a lo casos de transmisión vectorial comprobada en áreas en vigilancia hemos desarrollado un procedimiento de investigación-acción de foco (Ministerio de Salud y Acción Social, 1999), que es necesario aplicar, a fin de comprender el alcance del potencial de transmisión en las zonas de mayor riesgo.

La interrupción de la transmisión vectorial de *T. cruzi* en la Argentina sólo podrá afirmarse en el tiempo, más allá de los escenarios inmediatos, mediante la continuidad de una vigilancia de amplia base social, dueña consciente de los instrumentos y decisiones de acción, y de un sistema de información, monitoreo y evaluación que le otorgue credibilidad al sistema.

AGRADECIMIENTOS

A todos los habitantes del área rural semiárida de la Argentina, con los que compartimos la vocación de proteger a los niños de la infección por *T. cruzi*. A los funcionarios del Ministerio de Salud de la Nación, que creyeron en la efectividad de la aplicación de bases científicas al Programa de Chagas. Al Special Programme for Research and Training on Tropical Diseases (TDR) UPND/WB/WHO/TDR, a la Fundación Mundo Sano.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

ANDRADE, A.L. DE, F. ZICKER, R.M. DE OLIVEIRA, S. ALMEIDA SILVA, A. LUQUETTI, L.R. TRAVASSOS, I.C. ALMEIDA, S.S. DE ANDRADE, J.G. DE ANDRADE & C.M.T. MARTELLI. 1996. Randomised trial of efficacy of benznidazole in treatment of early *Trypanosoma cruzi* infection. *Lancet* 348:1407-13.

BARBIERI, G.P., M. ALCORTA DE BRIZ, T. RAMÍREZ, L. LOZA DE SUAREZ, L. MORAN DE PARADELO & R. MAN-

ZUR. 2000. Perfil clínico y laboratorial de la enfermedad de Chagas aguda en un grupo de pacientes de la zona rural de Santiago del Estero. *Medicina (Buenos Aires)* 60 (Supl. III):73.

BASOMBRI, M.A., C.J. SCHOFIELD, C.L. ROJAS & E.C. DEL REY. 1998. A cost-benefit analysis of Chagas disease control in north-western Argentina. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 92:137-143.

BITTENCOURT, A.L. 1988. American Trypanosomiasis (Chagas' disease). En: *Parasitic infection in pregnancy and the newborn* (ed. C Macleod). Oxford, Oxford Medical Publication, 1988, pp. 62-86.

BLANCO, S., E.L. SEGURA, E. CURA, R. CHUIT, L. TULIAN, I. FLORES, G. GARBARINO, J. VILLALONGA & R. GÜRTLER. 2000. Congenital transmisión de *Trypanosoma cruzi*: an operational outline for detecting and treating infected infants in north-western Argentina. *Tropical Medicine and International Health* 5:293-301.

CASTRO, C., A. PRATA & MACÊDO V. 2001. Estudio clínico durante 13 años de 190 Chagásicos crónicos de mabaí, Goiás, Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 34: 309-318.

CERISOLA, J.A. 1977. Chemotherapy of Chagas' infection in man. *PAHO Scientific Publication* N° 347.

CERISOLA, J.A., N. NEVES DA SILVA, A. PRATA, H. SCHENONE & R. ROHWEDDER. 1977. Evaluación de la eficacia del nifurtimox en la infección chagásica crónica humana usando xenodiagnóstico. *Bol. Chil. Parasitol.* 32:51-62.

CURA, E.N. & E.L. SEGURA. 1998. Quality assurance of the serologic diagnosis of Chagas' disease. *Rev. Panam. Salud Pública* 3:242-248.

CHUIT, R., E. SUBIAS, A.C. PÉREZ, C. WISNIVESKY-COLLI & E.L. SEGURA. 1989. Usefulness of serology for the evaluation of *Trypanosoma cruzi* transmission in endemic areas of Chagas' disease. *Rev. Soc. Brasil. Med. Trop.* 22:119 -129.

CHUIT, R., I. PAULONE, C. WISNIVESKY-COLLI, R. BO, A.C. PEREZ, S. SOSA-ESTANI & E.L. SEGURA. 1992. Results of a first step toward community-based surveillance of transmission of Chagas' disease with appropriate technology in rural areas. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 46:444-450.

CHUIT, R., R.E. GÜRTLER, L. MAC DOUGALL, E.L. SEGURA & SINGER. 2001. Chagas disease - risk assessment by an environmental approach in northern Argentina. *Rev. Pat. Trop.* 30: 193-207.

DICTAR, M., A. SINAGRA, M.T. VERON, C. LUNA, C. DENGRÁ, A. DE RISSIO, R. BAYO, D. CERASO, E. SEGURA, B. KOZINER, A. RIARTE. 1998. Recipients and donors of bone marrow transplants suffering from Chagas' disease: management and preemptive therapy of parasitemia. *Bone Marrow Transpl.* 21: 391-393.

ESQUIVEL, M.L., O.D. SALOMÓN & E.L. SEGURA. 2000. Evaluation of the transference process of community participation surveillance of Chagas' disease transmission in Argentina. II Results and conclusions. En: *XVth International Congress of Tropical Medicine and Malaria*. Cartagena de Indias, Colombia 2: 178.

EVEQUOZ, M.C. 1994. Perfil de la miocardiopatía chagásica crónica con dilatación ventricular o insuficiencia cardíaca clínica (Grupos II y III). Estimación de costos directos e indirectos. Hospital Nacional de Clínicas, U.N.C. (1990-1992). Trabajo final para optar al título de Diplomado en Salud Pública. Escuela de Salud Pública. Universidad Nacional de Córdoba, 1994.

- GÜRTLER, R.E., R. CHUIT, M.C. CECERE & M.B. CASTAÑERA. 1985. Detecting domestic vectors of Chagas disease: a comparative trial of six methods in north-west Argentina *Bull. World Health Organ.* 73:487-494.
- INCOSUR. 1998. VII Reunión de la Comisión Intergubernamental para la eliminación del *Triatoma infestans* y la interrupción de la transmisión de la Tripanosomiasis Americana por transfusión, Buenos Aires, Argentina, 24 -26 marzo. OPS/HPC/HCT/98. 114. OPS, 1998.
- INCOSUR. 1999. VIII Reunión de la Comisión intergubernamental para la eliminación del *Triatoma infestans* y la interrupción transfusional de la Tripanosomiasis Americana OPS/HPC/HCT/151/1999, Iniciativa de Salud del Cono Sur (INCOSUR).
- LUGONES, H.S., F. PERALTA, D.C. FEIJOO & A.E. DE MARTELEUR. 1969. Desarrollo de síntomas clínicos y función hepática en la enfermedad de Chagas aguda tratada con Bay 2502. *Bol. Chil. Parasitol.* 24:19-24.
- LUGONES, H., O. LEDESMA, R. STORINO, A. MARTELEU, C. RIBAS MENECLIER & G. BARBIERI. 1994. Chagas Agudo. En: Enfermedad de Chagas, Ed. Storino R, Milei J. Mosby, Buenos Aires, p 209-234.
- MANUAL PARA LÍDERES. 1994. Control y Vigilancia de la Transmisión de Chagas con Participación Comunitaria Utilizando Tecnología Apropriada. Instituto Nacional de Chagas "Dr Mario Fatała Chabén" y Servicio Nacional de Chagas, pp. 51, Registro Propiedad intelectual ISBN 987-95100-1-1.
- MAZZA, S. & L. GOVI. 1935. Caso agudo de enfermedad de Chagas clínicamente denunciado en el Chaco por conjuntivitis esquizotripanósica unilateral. *Mis. Est. Pat. Reg. Arg.* 24: 19-27.
- MINISTERIO DE SALUD DE LA NACIÓN. 1964. Normativa del Programa Nacional de Lucha contra la Enfermedad de Chagas-Mazza. Conferencia de Ministros de Salud Pública de los países de la Cuenca del Plata. Puerto Iguazú, Misiones, 21-23 de Agosto de 1961. MSN, Dirección de Enfermedades Transmisibles, Buenos Aires, Argentina.
- MINISTERIO DE SALUD Y ACCIÓN SOCIAL DE LA NACIÓN. 1999a. Normas para la atención del paciente infectado chagásico. Resolución Secretaría de programas de Salud/Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación N° 28/99. MSAS, Argentina, 1999.
- MINISTERIO DE SALUD Y ACCIÓN SOCIAL DE LA NACIÓN. 1999b. XXII Reunión de Jefes de Programa de Control de Chagas de la Argentina, Santa Fe, Argentina, 6 y 7 de setiembre. MSAS 1999.
- MONCAYO, A. 1992. Chagas' disease: epidemiology and prospects for interruption of transmission in the Americas. *World Health Stat. Q.* 45:276-279.
- MONCAYO, A. 1999. Progress towards the interruption of Chagas disease. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 94 (Suppl. I): 401-404.
- MOYA, P.R., R.D. PAOLASO, S. BLANCO, M. LAPASSET, C. SANMARTINO, B. BASO, E. MORETTI & D. CURA. 1985. Tratamiento de la enfermedad de Chagas con Nifurtimox durante los primeros meses de vida. *Medicina (Buenos Aires)* 45: 553-558.
- PÉREZ A.C. & E.L. SEGURA. 1989. Transfusión de sangre y transmisión de la infección chagásica en Argentina. *Rev. Arg. Transfusiones* 15: 127-132.
- RIFKIN, S.B. 1996. Paradigms lost: toward a new understanding of community participation in health programmes. *Acta Trop.* 61: 79-92.
- ROMAÑA, C. & J.W. ÁBALOS. 1959. Desinsectación integral de las viviendas rurales. *Primeras Jornadas Entomológicas Argentinas:* 335-337.
- ROSEMBAUM, M.B. & A.J. ÁLVAREZ. 1955. The electrocardiogram in chronic chagasic myocarditis. *Am. Heart J.* 50:492-527.
- ROSEMBAUM, M.B. & J.A. CERISOLA. 1957. Encuesta sobre la Enfermedad de Chagas en el norte de Córdoba y sur de Santiago del Estero. *Prensa Méd. Arg.* 44:2713-2717.
- ROSEMBAUM, M.B. & J.A. CERISOLA. 1961. Epidemiología de la Enfermedad de Chagas en la República Argentina. *O Hospital* 60:75-124.
- SANZ, O.P., R.E.P. SICA, S. BASSO & T. FUMO. 1980. Compromiso del Sistema Nervioso Periférico en la Enfermedad de Chagas Crónica. *Medicina (Buenos Aires)*, 40(Supl.1) 231-235.
- SCHMUÑIS, G.A. 1991. *Trypanosoma cruzi*, the etiologic agent of Chagas' disease: status in the blood supply in endemic and nonendemic countries(Review) *Transfusion* 31:547-557.
- SEGURA, E.L. 1999. Reforzamiento de los laboratorios de salud y su integración en redes de laboratorios de salud de la Argentina, 1999. *Medicina (Buenos Aires)* 59(Supl III):2.
- SEGURA, E.L., E.N. CURA, S. SOSA ESTANI, J. ANDRADE, J.C. LANSETTI, A.M. DE RISSIO, A. CAMPANINI, S. BLANCO, R. GÜRTLER & M. ÁLVAREZ. 2000. Long-term effects of a nation-wide control program on the seropositivity for *Trypanosoma cruzi* infection in young men from Argentina. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 62:353-362.
- SEGURA, E.L., M.L. ESQUIVEL, O.D. SALOMÓN, A. GÓMEZ, S. SOSA-ESTANI, C. LUNA, L. TULIÁN, A. HURVITZ, S. BLANCO, A. ANDRÉS, J. ZÁRATE & R. CHUIT. 1994. Participación comunitaria en el Programa Nacional de Control de la transmisión de la Enfermedad de Chagas. *Medicina (Buenos Aires)* 54: 610-611.
- SEGURA, E.L., A.C. PÉREZ, J.F. YANOVSKY, J. ANDRADE & G.J. WYNNNE DE MARTINI. 1985. Decrease in the prevalence of infection by *Trypanosoma cruzi* (Chagas' disease) in young men of Argentina. *Bull. Pan. Am. Health Org.* 79: 252-264.
- SOLER, C. 1958. Campaña piloto de erradicación de la vinchuca. Villa Mazán. Subsecretaría de Salud Pública. La Rioja.
- SOSA ESTANI, S. & E.L. SEGURA. 1999. Tratamiento de la infección por *T. cruzi* en fase indeterminada. Experiencia y normatización en la Argentina. *Medicina (Buenos Aires)* 59:166-170.
- SOSA ESTANI, S., E.L. SEGURA, A.M. RUIZ, E. VELÁZQUEZ, B.M. PORCEL & C. YAMPOTIS. 1998. Efficacy of chemotherapy with benznidazole in children in the indeterminate phase of Chagas' disease. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 59:526-529.
- VIOTTI, R., C. VIGLIANO, H. ARMENTI & E. SEGURA. 1994. Treatment of chronic Chagas' disease with benznidazole: clinical and serologic evolution of patients with long-term follow-up. *Am. Heart J.* 127:151-162.
- WHO. 1991. UNDP/WORLD BANK/WHO Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases (TDR). Tropical Diseases. Progress in Research, 1989-1990. Tenth Programme Report, Chagas Disease, 69. WHO, Geneva, 1991.
- WISNIVESKI-COLLI, C., I. PAULONE, A.C. PÉREZ, R. CHUIT, J.M. GUALTIERI, N. SOLARZ, A. SMITH & E.L. SEGURA. 1987. A new tool for continuous detection of the presence of triatomine bugs, vectors of Chagas' disease, in rural households. *Medicina (Buenos Aires)* 47: 45-50.
- ZERBA, E.N. 1989. Chemical control of Chagas disease vectors. *Biomed. Environ Sci.* 2:24-29.

Paludismo en Argentina

RESUMEN

Se presenta la situación histórica y actual de la transmisión de paludismo y el Programa de Control de paludismo en la Argentina.

Palabras clave: Paludismo, *Anopheles*, Control, Programas.

ABSTRACT

Malaria in Argentina. The past and current situation of the transmission of Malaria in Argentina, and the Malaria Control Program is discussed.

Key Words: Malaria, *Anopheles*, Control Program.

INTRODUCCIÓN

El paludismo es una enfermedad parasitaria producida por un protozoo del género *Plasmodium*, que se transmite por medio de un insecto vector mosquito *Anopheles*, de los cuales sólo la hembra interviene por ser hematófaga. Esta al alimentarse de un hombre parasitado, en cuya sangre hay gametocitos, al término de la evolución del parásito en su organismo se transforma en infectante y posteriormente va a estar en condiciones de transmitir la infección a otros hombres.

El huésped

Como objetivo principal de las acciones de salud, el hombre es el único receptivo de las especies de *Plasmodium*, que lo parasitan con una susceptibilidad natural prácticamente universal y como fuente infectante, el hombre enfermo o portador de la parasitosis subclínica.

El vector

El insecto transmisor del paludismo humano pertenece a la variedad del género *Anopheles*, del que se han señalado en el país unas 33 especies, de las cuales las principales implicadas en la transmisión son:

- a. En la región del NOA, el *Anopheles pseudo-punctipennis* de presencia habitual en la región.
- b. En la región del NEA el *Anopheles darlingi* que es ocasional en el país.

El agente

El agente causal del paludismo es un parásito intracelular obligado del género *Plasmodium*, del cual existen cuatro especies que desarrollan en el hombre: *Plasmodium vivax*, *falciparum*, *malariae* y *ovale*. En nuestro país las infecciones son producidas por el *P. vivax*, parásito de una morbilidad moderada.

ZAIDENBERG, MARIO*

* Coordinación Nacional de Vectores, Delegación Salta.
Gral Güemes 125, 4400 Salta.

El medio ambiente

La distribución del vector está condicionada por este elemento. La estructuración de un ecosistema propicio para la existencia y persistencia del vector en las regiones del NOA, se presenta en una región extensa de aproximadamente 170.000 km²; en particular muestra zonas boscosas de pie de montaña con valles fértiles subandinos. En la región del NEA el área de riesgo es de aproximadamente 18.000 km², reviste carácter epidémico y se presenta en bañados, esteros, donde el vector encuentra posibilidades propicias para su desarrollo cuando penetra en nuestro territorio.

ANTECEDENTES Y SITUACIÓN ACTUAL

Zona de paludismo endémico

En la década del 40, correspondía a la región noroeste, región de pie de montaña. Era el área comprendida entre los paralelos 22° y 32°, y los meridianos de 63° y 68°, de alrededor de 120.000 km² de extensión.

La población total de la región alcanzaba aproximadamente a 850.000 personas, de los cuales el 35% vivían en ciudades y poblaciones importantes; el resto se encontraba diseminado en pequeños pueblos y modestos núcleos agrícolas o ganaderos.

Comprendía los territorios de 6 provincias: Jujuy, Salta, Tucumán, Santiago del Estero, Catamarca y La Rioja. Tucumán representaba una mayor cantidad de enfermos en relación a la extensión del paludismo, porque el 50% de su superficie se encontraba en área endémica, el que casi en su totalidad era palúdico. Salta y Jujuy tenían zonas indemnes, Santiago del Estero, Catamarca y La Rioja, sólo eran afectadas parcialmente.

De esta región dependían focos de carácter epidémico esporádicos. Se producían en ciertos lugares sólo cada varios años debido a la expansión transitoria de la zona endémica. No subsistían porque no habían condiciones favorables para la instalación permanente del mosquito transmisor. Era lo que pasaba con el paludismo en Córdoba, San Luis, Mendoza y San Juan. En los 120.000 km² que abarcaba la superficie endémica, la cobertura de los servicios de salud alcanzaban a 1200 km² por lo que se concentraban los efectivos en la protección de los centros poblados más poblados más importantes.

En las inmensas zonas rurales no se podía hacer otra cosa que acudir con los medicamentos antipalúdicos para tratar a los enfermos. Esto evitaba o atenúa los daños producidos por la infección.

Vectores

Con relación al Noroeste argentino, se encontraba sólo una especie de *Anopheles*, con dos subgéneros:

el subgénero *Anopheles* propiamente dicho, representado únicamente por *An. pseudopunctipennis* y el subgénero *Nisorrynchus*, expresado por las especies *An. argyritarsis*, *An. oswaldoi*, *An. strodei*, *An. trimaculatus*. Solamente, en circunstancias excepcionales, se encontraban otras especies.

El único *Anopheles* de importancia epidemiológica en el área continúa siendo en la actualidad el *An. pseudopunctipennis*.

Los parásitos del paludismo son transmitidos de una persona a otra por el anofelino hembra del mosquito (Fig. 1). Los machos no transmiten la enfermedad ya que se alimentan sólo de jugos de plantas. Son alrededor de 380 especies, pero sólo 60 están en condiciones de transmitir el parásito.

Como otros mosquitos los anofelinos se crían en el agua, cada especie tiene sus lugares predilectos de cría, patrones de alimentación y lugares de reposo. Su sensibilidad a los insecticidas es también altamente variable.

An. pseudopunctipennis produce tres tipos de criaderos:

- 1) Primarios, que corresponden a playas abiertas de ríos y arroyos.
- 2) Secundarios, que comprenden a los canales de riego, acequias; son la consecuencia de alteraciones artificiales de la limpieza del medio y al exceso de producción de los criaderos primitivos.
- 3) Terciarios son los que se producen por excepción en determinadas circunstancias (pantanos propiamente dichos, recipientes artificiales).

El control del paludismo

Aunque la gente desconocía el origen del paludismo y el modo de transmisión, se han usado medidas de protección por muchos cientos de años. Los habitantes de regiones pantanosas de Egipto dejaron registros que demostraban que dormían en estructuras como torres fuera del alcance de los mosquitos, mientras que otros dormían bajo redes hace tanto como 450 años antes de Cristo.

El control sistemático del paludismo comenzó después del descubrimiento de Laveran en 1889 y la demostración de Ross en 1897 que el mosquito era



FIGURA 1.

el transmisor del paludismo. Estos descubrimientos rápidamente llevaron al diseño de estrategias de control y con la invención del DDT durante la Segunda Guerra Mundial, la noción de la erradicación global de la enfermedad. Drogas económicas y efectivas como las del grupo de la cloroquina fueron sintetizadas en esta época.

La esperanza de la erradicación global del paludismo sin embargo, fue finalmente abandonada en 1969 cuando se reconoció que este objetivo era improbable de alcanzar.

Luego, los países endémicos tuvieron sus programas de control regulares tendientes a controlar el problema, que es endémico en 91 países con pequeños focos de transmisión en otros ocho países.

Control de la epidemia en el país

De acuerdo al conocimiento de la época en el norte del país, el Dr. Juan Carlos Alvarado, responsable de la lucha contra el paludismo en el país, aplicó el dogma: "el paludismo es ante todo un problema de cada ambiente". Y entonces la lucha que encabezó Alvarado tuvo en cuenta para la aplicación de las medidas de control diversas consideraciones ecológicas, altura, bionomía del vector, etc.

Primera etapa de control

Zona de paludismo epidémico

La del noreste, estaba situada aproximadamente entre los paralelos 24 y 30 grados y entre los meridianos 54 y 60. Comprendía Misiones, este de Formosa, este del Chaco, oeste de Corrientes y noreste de Santa Fe, abarca también una superficie de aproximadamente 120.000 km². Allí el paludismo se manifestaba en forma cíclica, con periodos aproximados de 10 años. Esta zona era subsidiaria de la zona endémica de Paraguay y Brasil. La región representaba en el terreno epidemiológico un área natural para las expansiones de aquellas zonas endémicas. Estaba en vinculación con las grandes crecientes de los ríos Paraná y Paraguay.

En la zona endémica del noroeste, el paludismo ocurría en los primeros meses del año. En el litoral se producía a fines del verano y alcanzaba su mayor intensidad en los meses de junio y julio. Esto indicaba que en ella la época de transmisión no coincidía con la época de mayor producción anofélica que durante los meses de verano (diciembre a marzo). Debían intervenir otros factores como la mayor supervivencia de los anofeles de fines de otoño e invierno.

En el Litoral, la especie transmisora, era el *An. darlingi*. El que en otoño e invierno buscaba refugio en las habitaciones humanas, aumentaba de esta forma el contacto con el hombre, asegurando así la transmisión.

En todo el norte argentino la epidemia palúdica tuvo en el pasado una gran incidencia, alcanzando cifras de morbilidad de hasta 200.000 casos por año hasta el desarrollo del programa de erradicación con el advenimiento de los insecticidas de acción residual. Hasta el año 1947, el control del paludismo se realizaba con base a la lucha antilarvaria, ingeniería sanitaria, tratamiento de enfermos detectados y profusa difusión gratuita de medicamentos.

La historia del control de la lucha antipalúdica en el país comenzó en el país a fines del siglo XIX, en el año 1886 cuando el Dr. Eliseo Cantón presentó su tesis para optar al título de médico en la UBA: "Estudio sobre el Paludismo en la provincia de Tucumán". Cinco años más tarde publicó un monumental escrito: "El paludismo y su geografía médica en la República Argentina".

En 1900 se produce un brote de paludismo que dura hasta 1903. Su causa fue la desviación de las aguas del Río Dulce y un brazo muerto del mismo, se había convertido en un criadero de anofelinos. El Dr. Antenor Alvarez indicó su relleno y el paludismo desapareció.

Entre 1904 y 1911 distintos investigadores en Argentina, como los Dres. Cantón, Garzón Maceda, Delfino, Albarracín, Canovesio, Ruzzo, Quintana, Vera Carlos publican artículos sobre etiología, transmisión, medio ambiente, formas clínicas, tratamiento del paludismo, etc., que contribuyeron a caracterizar el paludismo en el país.

En julio de 1911, se reglamentó la ley 5195 de defensa contra el paludismo, modelo de ley para el control de la epidemia. En el mismo año, Guillermo Patterson, en Jujuy, establecía que el único vector de importancia epidemiológica en el paludismo del NOA, era el *An. pseudopunctipennis*.

Desde 1916 a 1935, la lucha antimalárica recibió un impulso extraordinario de las escuelas malariológicas europeas, en particular la italiana. Se instalaron direcciones regionales de paludismo en las provincias de Jujuy, Salta, Santiago del Estero, Catamarca, y la Rioja y crearon servicios de saneamiento y dispensarios antipalúdicos en varias localidades. También se emprendieron importantes obras de ingeniería antipalúdica, drenajes y rellenos y se aumentó la distribución de quinina en las áreas rurales.

Sin embargo, la campaña emprendida tenía falencias desde la instancia administrativa que era dirigida desde Buenos Aires y su aplicabilidad no tuvo la consistencia y continuidad necesarias. Los resultados no fueron los esperados.

Luego, fueron básicos los estudios que el Dr. Juan C. Alvarado realizara en Jujuy sobre la ecología del vector para iniciar una organización ubicada en el corazón del área endémica. Para ello, en 1937, se creó e instaló la Dirección General de paludismo en Tucumán con una concepción técnico - científica notable; se identificó la población y superficie que correspondían a la zona endémica malárica del NOA. Asimismo se estudió el paludismo epidémico del litoral; se protegió las capitales de las provincias de Tucumán, Ju-

juj, Salta y Catamarca y algunas localidades del interior. A las zonas rurales, donde no se podían aplicar estos procedimientos por falta de recursos, se llegó con la distribución de medicación específica.

En el año 1947 el MSP resolvió:

1. Asignar a la lucha antipalúdica los recursos y elementos destinados a un saneamiento de todas las zonas endémicas del país.
2. Promover el perfeccionamiento de la legislación vigente.
3. Dotar de suficiente autoridad y agilidad administrativa a la dirección responsable.

Este período se inició con la aplicación de DDT, con lo que fue erradicado el paludismo como enfermedad social.

Plan quinquenal para los años 1947-1952

Discriminado en tres áreas:

1. Plan asistencial: que comprendía dispensarios antipalúdicos, servicios hospitalarios para palúdicos, sanatorios para niños palúdicos.
2. Plan preventivo: saneamiento antipalúdico, obras de ingeniería sanitaria; lucha biológica;
3. Construcciones generales: Instituto de Paludismo; Direcciones regionales;

Poco tiempo después, en el mismo 1947, la División de Paludismo y enfermedades tropicales, decidió retirar el plan original y concebir uno nuevo y más ambicioso, con la utilización extensiva de DDT durante un período de 2 años. Este cambio estratégico se debió principalmente a la experiencia recogida por el Dr. Alvarado en una gira por distintos países de América central y Sudamérica, donde pudo observar que en todas partes se llevaban a cabo importantísimas campañas de lucha antipalúdica en base al DDT, que tenían dos o tres años de antigüedad. Le fue posible estudiar los planes de estas campañas y recoger la información necesaria acerca de la metodología de trabajo y resultados alcanzados. Esto lo vuelve en el diseño de una nueva estrategia incorporando modificaciones sustanciales sobre todo la reducción del tiempo necesario para cumplir con el programa original.

Plan asistencial: supresión total de las obras de ingeniería sanitaria

Plan preventivo: comprendía la organización de un servicio de dedetización, destinado a rociar con DDT las casas de las zonas endémicas. Cuarenta por ciento en el primer año y 80% en el segundo año (100.000 y 200.000 casas respectivamente). El 20% restante quedaba fuera del plan, por considerárselo en ese momento física y económicamente inaccesible.

Conversión progresiva en el lapso de dos años del plan asistencial a servicio de vigilancia. Estaba desti-

nado a controlar los resultados del servicio de dedetización y detectar los casos de paludismo.

Organización de un servicio de alerta en las zonas de paludismo epidémico. Tenía por misión acusar la presencia de los primeros casos humanos de paludismos, alarma parasitológica, o de los anofeles vectores, alarma entomológica.

Esta acción se llevaría a cabo desde el primer año de actividades, en la zona endémica situada sobre la costa del río Paraná, desde Puerto Iguazú hasta Corpus, sobre una faja de 10 a 15 km de profundidad.

Para el momento una campaña de erradicación tenía una duración de 8 años. Uno para la fase preparatoria, cuatro para la fase de ataque y tres para de consolidación.

La fase preparatoria consistía en un prolijo reconocimiento geográfico, elaboración de planes de operaciones técnicas, bien fundadas administrativamente. La fase de ataque, comprendía cuatro años de cobertura con insecticida y al término de esta fase, sobrevénia la fase de vigilancia epidemiológica. El nuevo plan era verdaderamente renovador, sustituyendo la vieja policía de focos, lo sustituía el dinamismo del ataque. Del sistema fijo de plaza sitiada de los servicios de saneamiento, con su clásico radio de acción en circunferencias concéntricas que delimitaban las zonas A,(centro) B,(rodeando la anterior) y C,(más periférica), se pasaba a una táctica dinámica y activa con brigadas motorizadas de gran alcance.

Las medidas de suprimir los 16 de los 20 servicios de saneamiento tenía su fundamento en la afirmación previa.

Las obras de ingeniería sanitaria suspendidas, comprendían específicamente medidas antilarvarias realizadas en zonas periurbanas, una gran porcentaje de ellas era de carácter temporario, dada la particular ecología del vector.

Evolución

Se planificó cubrir con el nuevo plan en 1947, el 40% del área endémica (expresada en población palúdica y no superficie). En 1948, se amplió al 80%, lo que representaba hacer desaparecer las cuatro quintas partes del paludismo en dos años.

Con relación a las operaciones de campo, el problema más difícil de resolver fue el apoyo logístico a los lugares donde trabajaban las brigadas, que lo hacían no sólo a lo largo de las principales rutas, sino en todas y en cada una de las casas de la zona endémica; buenos y malos caminos, senderos, picadas, abras, etc. Los equipos debían recibir nafta, kerosene, DDT, repuestos para máquinas y camiones, uniformes, servicios de mecánica ligera, papelería, documentos, etc. Lo esencial era tener continuidad, y no perder días de trabajo para así poder cumplir con el cronograma de actividades planificado.

Las capitales y ciudades fueron cubiertas por una corona de dedetización de profundidad variables,

tratando de alcanzar todo el periurbano de la localidad, que era el área de mayor riesgo y era suficiente para proteger el centro de cada ciudad.

La expansión del vector anual en las regiones no era simultánea en toda la zona endémica, sino que su simil era una onda que originada en el norte se iba desplazando progresivamente hacia el sur. Luego se planificó el rociado para concretarlo dos semanas antes de la aparición de los primeros adultos en la región. Así se programó:

1/09: Jujuy y Salta

1/10: Tucumán, Santiago, y Catamarca

1/11: La Rioja, Córdoba, y Misiones

En la parte norte de las áreas endémicas del noroeste y Misiones se harían dos ciclos, porque el período de transmisión era de seis a ocho meses. En la parte sur del área endémica del NO, donde el período de transmisión era inferior a seis meses, se realizaría un solo ciclo.

Así, la Argentina, iba a ser el primer país de América que emplearía la dedetización como procedimiento de rutina. No como un complemento de los viejos métodos (que hasta entonces habían sido nuevos), sino sustituto de los mismos abandonando el plan de la policía de focos.

Notificación de casos:

Enero 1942 a enero 1947: algo más de 5000 casos

Enero 1948: 2736

Enero 1949: 202

Los controles entomológicos demostraban para esta época que el *An. pseudopunctipennis* seguía ausente en las casas tratadas. Los controles clínicos y hematológicos revelaban que la malaria en la zona endémica del país seguía un camino de extinción.

El plan quinquenal, fue luego un plan bienal teniendo en cuenta los logros alcanzados. Al final del segundo año el problema malárico en las provincias endémicas estaba reducido en un 95%.

De enero de 1949 al 31/07/49 se habían registrado en toda zona endémica, 802 casos. Nuestro país fue la primera nación que redujo el paludismo endémico prácticamente a cero, y los principios bajo los cuales se organizó la lucha antipalúdica y los procedimientos que se pusieron en práctica, sirvieron de modelo a otros países. La legislación argentina sobre lucha antipalúdica estaba considerada como la más completa y efectiva, entre las de la misma materia existentes en el mundo entero.

Tal como había sido planeado originalmente, el plan asistencial se transformaría en servicio de vigilancia. La conversión estaba basada en la necesidad de preparar al personal en actividades de vigilancia epidemiológica. Los mismos tenían como actividad fundamental: 1. Detección y captura de anofeles en las superficies dedetizadas y 2. Pesquisa de todos los casos de paludismo que pudieran ocurrir en el área. Este ser-

vicio de vigilancia estaba integrado por personal de diversos niveles y orígenes: como médicos de otras reparticiones públicas, hospitales, escuelas, maestros de escuelas, gerentes de fábricas, capataces de campamentos y una red de colaboradores voluntarios. El propósito era que comunicaran también los casos de paludismo de los que tuvieran conocimiento. En todas las oportunidades se debía acompañar la correspondiente pieza documental, que era la placa con la gota gruesa o el extendido, contando también, como integrante tan importante como el resto, el microscopista.

El servicio de alerta se organizó como una etapa de consolidación de la campaña antimalárica, adaptado a la nueva situación epidemiológica de las zonas endémicas.

Los componentes básicos de la estrategia planteada desde entonces fueron el establecimiento de un programa que realizara la vigilancia epidemiológica, con tres componentes:

1. De investigación: detección pasiva y activa, investigación epidemiológica después de la confirmación del caso, clasificación de casos y seguimiento de casos positivos.
2. De curación: tratamiento presuntivo, radical y colectivo.
3. De control ambiental: rociado domiciliario.

Con esta estrategia se produjo un descenso radical del número de casos, produciéndose en las décadas del 60/70 un promedio de 212/285 casos anuales. Desde entonces, en las décadas siguientes se viene observando una tendencia creciente en la ocurrencia de casos, como en la del 80 con un promedio anual de 604 casos y la presente, incluido el año 1998, con 875; 1999: 222; 2000: 440 casos.

Esta tendencia alcanzó un máximo en la ocurrencia de casos en la década del 1990, en el año 1996, cuando se notificaron 2076. En este mismo año se llevó a cabo el operativo ARBOL II que consistió en el desarrollo de actividades de control en los distritos fronterizos de Bolivia con la provincia de Salta. Así, en el distrito Yacuiba, Bolivia, en el año 1996 se rociaron 6904 viviendas, y se tomaron 20.782 muestras hematológicas, resultando positivas 7456 (35.9%). Al año siguiente se rociaron 7114 viviendas, se tomaron 4528 muestras hematológicas, de las que resultaron 700 positivas (15.5%).

En el distrito Bermejo, año 1996, se rociaron 4305 viviendas; se tomaron 1791 muestras hematológicas, resultando positivas 83 (4.6%). Al año siguiente, se rociaron 2402 viviendas, se tomaron 2806 muestras hematológicas, de las que fueron 64 positivas (2.3%).

El análisis del comportamiento epidemiológico del paludismo en el país en la presente década, se evidencia como de transmisión endemo-epidémica, y nos permite distinguir que el mismo está fundamentalmente asociado a las corrientes migratorias de la frontera norte del país.

TABLA I. Incidencia anual de paludismo en Argentina, tasa por cien mil, por provincias, años 1900 -2000 (*).

Provincia/Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Salta	142,40	54,00	34,80	76,60	88,30	94,50	170,90	48,70	27,70	17,30	38,20
Jujuy	38,20	4,80	11,80	3,50	18,00	27,00	63,40	11,10	5,30	3,40	4,50
Tucumán	2,28	0,35	0,00	0,17	0,33	0,16	0,24	2,40	0,24	0,08	0,08
Corrientes	0,00	0,00	0,12	0,00	0,12	0,12	0,92	0,00	0,11	0,00	0,00
Misiones	11,31	37,69	31,72	3,70	0,58	0,00	0,00	0,00	0,53	1,23	0,10

(*) No se incluyen los casos diagnosticados en áreas no endémicas.

TABLA II. Características epidemiológicas básicas de casos notificados de paludismo en el año 2000. Argentina.

ARGENTINA año 2000 (N= 440)		
Grupos etarios	N	%
< de 15 años	160	36.36
15 - 49 años	229	52.04
50 y más	51	11.59
SEXO		
Masculino	190	43.18
Femenino	250	56.81
CLASIFICACIÓN EPIDEMIOLÓGICA		
Importado del exterior	224	50.90
Autóctono	111	25.22
Importados otras zonas	2	0.45
Introducido	43	9.77
Sin información	45	10.22
Otros(*)	15	3.40
PROCEDENCIA		
Salta	408	92.72
Jujuy	27	6.14
Misiones	1	0.22
Otras(*)	4	0.90

(*): Casos diagnosticados en áreas no endémicas.

De allí, que en la actualidad la ocurrencia de casos en la última década se expresa principalmente en forma endémica en las provincias de Salta y Jujuy, y ocasionalmente en forma epidémica en Misiones y Corrientes (Tabla 1).

La estructuración de los casos de acuerdo a la clasificación epidemiológica, revela que para este período, entre el 53-75% de los mismos son importados del exterior; puede observarse además que los casos autóctonos e introducidos (relacionados directamente con los primeros) en el mismo período muestran una tendencia declinante. Un ejemplo de las características epidemiológicas básicas de la población afectada lo demuestra la ocurrencia de casos notificados en el año 2000 (Tabla 2).

El cuadro de situación actual es favorable en tanto las actividades de control tengan la continuidad y consistencia necesarias. A la vez se está realizando un monitoreo permanente de las acciones a los fines de programar las actividades de vigilancia en forma acti-

va y sensible a los cambios epidemiológicos. También, de acuerdo a los resultados observados en la ocurrencia de casos en los últimos dos años, *a posteriori* de las actividades de control realizadas en Bolivia, se considera necesaria la repetición de acciones de contenido similar a las realizadas oportunamente.

En la actualidad, acorde con los lineamientos de OMS, los programas de control deben estar basado en cuatro objetivos:

1. Provisión de diagnóstico precoz y tratamiento oportuno a toda la población en riesgo.
2. Aplicación de medidas sustentables, incluyendo medidas de control del vector adaptadas a situaciones locales.
3. Respuesta inmediata, vigorosa, en gran escala frente a la presentación de epidemias.
4. El desarrollo de información confiable del riesgo de infección, condiciones de vida de la población comprometida y vectores.

ACTIVIDADES EN EL PAIS

Las actividades del Programa Nacional de Paludismo en la actualidad incluyen las siguientes:

Vigilancia

Las viviendas en vigilancia en la década del 90 fueron superiores a 100.000 por año. En el año 1992 fueron 125.482, que equivalen a 564.669 personas protegidas que fueron controladas por el personal del Programa, manteniéndose por encima de 100.000 anuales, para llegar a 1998, con 141.030 viviendas y 634.635 personas protegidas.

Paralelamente con la actividad de evaluación, se tomaron 13.609 muestras hematológicas en 1992, manteniéndose las mismas en alrededor de 10.000 anuales hasta la actualidad. Sin embargo, también de acuerdo a la ocurrencia de casos por localidad y región, se ha planteado para el año 2001 una reducción de los itinerarios programados históricamente lo que equivale planificar los mismos teniendo en cuenta la ocurrencia de casos en los últimos dos o tres años. Consecuentemente con esta idea, se ha programado una reducción en el número de viviendas a vigilar, tratando simultáneamente de desarrollar redes locales con capacidad para el diagnóstico temprano y el tratamiento oportuno de los casos.

Rociado

Los rociados que superaban los 50.000 anuales para finales de los 80, para 1992 alcanzaron los 25.000 y en 1993, 30.000. En los años sucesivos, se produce un decremento progresivo para llegar a la actualidad con 7710 rociados.

BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO. Malaria. Report of the Committee on Infectious Diseases. 1994. *Am. Acad. Ped.*: 335.
- IGLESIAS, J. Carlos Alvarado. Vida y Obra.
- BENESON, A.S. El control de las enfermedades transmisibles en el hombre. Pub Científica N° 538, 15ª edición, OPS.
- BOTERO, D. y M. RESTREPO. 1992. Malaria (Paludismo). En: *Parasitosis humanas. Corporación para investigaciones biológicas*, Capítulo 6. Segunda Edición.
- FREEDMAN, D.O. 1992. Imported malaria where to stay. *Am. J. Med.* 93: 239-242.
- KROGSTAD, D. J. 1996. Malaria as a reemerging disease. *Epidemiologic Reviews* 18, N° 1.
- STRICKLAND, G. T. 1991. Section B. Infections of the blood and reticuloendothelial system. 73 Malaria. En: Strickland Hunter's Tropical Medicine Seventh Edition, WB Saunders Company.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. 1993. Implementation of the global malaria control strategy. Report of a WHO Study Group on the implementation of the Global Plan of Action for Malaria Control 1993-2000 WHO Technical Report Series N° 839.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. 1999. International Travel and Health. Vaccination requirements and Health Service. World Health Organization, p.17-41, 67-85, Geneva, 1999.
- WYLER, D. J. 1993. State of the art clinical article. Malaria: Overview and update. *Clin. Infect. Dis.* 16:449-458.
- ZAIDENBERG, M. Paludismo. 1996. Su impacto en el país. Resumen S127. II Congreso Argentino de Infectología Pediátrica, 26-29/05/96, Sociedad Argentina de Pediatría.

Evidencia de rickettsiosis (fiebre manchada) y ehrlichiosis en el territorio subtropical de Jujuy, Argentina

NOTA: Este trabajo corresponde a una traducción adaptada del artículo del mismo nombre y autores publicado en el *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 1999, 61 (2): 350-354. Reproducido con autorización de los autores. Traducción OD Salomón revisada por los autores.

RESUMEN

En la provincia de Jujuy, Argentina, entre noviembre de 1993 y marzo de 1994, se observó un grupo de 6 pacientes pediátricos con fiebre aguda asociada a exantema purpúrico. En un paciente fallecido se confirmó la infección por rickettsias del grupo de la fiebre manchada, mediante inmunohistoquímica de tejidos. En el suero de un caso convalescente se demostraron anticuerpos reactivos contra el grupo de rickettsias mencionado mediante inmunofluorescencia indirecta (IFA). Una encuesta serológica fue realizada entre 16 individuos con viviendas próximas al caso índice. De 105 individuos sanos evaluados por IFA, el 19 (18%) resultó reactivo para *Rickettsia* o *Ehrlichia*: 4 con *Rickettsia rickettsii*, 15 con *Ehrlichia chaffeensis*, y 1 con *R. typhi*. *Amblyoma cajennense*, un conocido vector de *R. rickettsii* en América del Sur fue colectado de mascotas y caballos en el área. Estos resultados son los primeros en documentar infecciones por rickettsias del grupo de la fiebre manchada y ehrlichiosis en Argentina

Palabras clave: *Rickettsia*, *Ehrlichia*, fiebre manchada, *Amblyoma*, Argentina.

ABSTRACT

Evidence of rickettsial spotted fever and ehrlichial infections in a subtropical territory of Jujuy, Argentina. Between November 1993 and March 1994, a cluster of 6 pediatric patients with acute febrile illnesses associated with rashes was identified in Jujuy Province, Argentina. Immunohistochemical staining of tissues confirmed spotted fever group rickettsial infection in a patient with fatal disease, and testing of serum of a patient convalescing from the illness by using an indirect immunofluorescence assay (IFA) demonstrated antibodies reactive with spotted fever group rickettsiae. A serosurvey was conducted among 16 households in proximity to the index case. Of 105 healthy subjects evaluated by IFA, 19 (18%) demonstrated antibodies reactive with rickettsiae or ehrlichiae: 4 had antibodies reactive with *Rickettsia rickettsii*, 15 with *Ehrlichia chaffeensis*, and 1 with *R. typhi*. *Amblyoma cajennense*, a known vector of *R. rickettsii* in South America, was collected from pets and horses in the area. These results are the first to document rickettsial spotted fever and ehrlichial infections in Argentina.

Key words: *Rickettsia*, *Ehrlichia*, spotted fever, *Amblyoma*, Argentina.

RIPOLL, CARLOS M¹; REMONDEGUI, CARLOS E.²; ORDÓÑEZ, GLENDA³; ARAZAMENDI, ROBERTO³; FUSARO, HÉCTOR³; HYMAN, MICHAEL J.⁴; PADDOCK, CHRISTOPHER D.⁵; ZAKI, SHERIF R.⁶; OLSON, JAMES G.⁵ y SANTOS-BUCH, CHARLES A.⁴

1. Ministerio de Bienestar Social, Área Epidemiología, Departamento de Chagas y Patología Regional, San Salvador de Jujuy.
2. Servicio de Infectología, Hospital San Roque, San Salvador de Jujuy.
3. Hospital de Niños Dr. Héctor Quintana, San Salvador de Jujuy.
4. Division of International Medicine and Infectious Diseases, Department of Medicine, Cornell University Medical College, New York.
5. Viral and Rickettsial Zoonoses Branch, National Center of Infectious Diseases, CDC, Atlanta.
6. Infectious Disease Pathology Activity, National Center for Infectious Diseases, CDC, Atlanta.

INTRODUCCIÓN

La fiebre manchada en América del Sur fue descrita inicialmente en 1931 en San Pablo, Brasil (Piza *et al.* 1931). Luego se lograron identificar el agente etiológico *Rickettsia rickettsii* y la garrapata que la transmite *Amblyoma cajennense*. Evidencia serológica de infecciones por *R. rickettsii* se han documentado desde entonces en otros seis estados de Brasil (Sexton *et al.* 1993), Colombia (Patiño *et al.* 1937), Costa Rica (Fuentes 1986), Panamá (Calero *et al.* 1952) y Méjico (Bustamante *et al.* 1946, 1947). Sin embargo, en el noroeste argentino, a pesar de la presencia reconocida de *A. cajennense* (Guglielmo *et al.* 1991), hasta el momento no se había confirmado mediante pruebas de laboratorio la presencia de rickettsiosis.

Entre noviembre de 1993 y marzo de 1994 seis niños se presentaron a consulta médica en la provincia de Jujuy, con una enfermedad caracterizada por fiebre, cefalea, exantema purpúrico y antecedentes de haber sido picados por garrapatas en las semanas previas (1-2). Estos casos incluyen dos fatales que ocurrieron en una familia residente en el paraje Saladillo, departamento de Santa Bárbara. Las características clínicas y epidemiológicas, comunes entre los casos, sugerían una etiología debida a rickettsias. En este trabajo se describe la evidencia de rickettsiosis del grupo de la fiebre manchada en el noroeste argentino, incluyendo infecciones confirmadas por laboratorio durante la fase aguda, y evidencia serológica de rickettsiosis y ehrlichiosis pasadas entre individuos sanos residentes en la provincia de Jujuy.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio. Provincia de Jujuy, noroeste de Argentina, en la región subtropical templada (20-22°C) a 670 msnm. La precipitación pluvial promedio es de 80 cm, en su mayor parte caída entre diciembre y marzo. La provincia tiene una población estable de aproximadamente 560.000 habitantes. El área de estudio, Palma Sola y sus alrededores, que incluyen Saladillo, tiene una población aproximada de 2.000 individuos, el departamento al que pertenece, Santa Bárbara cuenta con 15.540 personas. El paisaje consiste en un terreno ondulado, parcialmente forestado, con un amplio repertorio de pájaros, mamíferos de pequeña a gran talla, y animales domésticos como perros, ganado, cerdos y caballos. *Amblyoma cajennense* adultos han sido colectados en el área sobre perros y caballos.

Encuesta serológica. Personas sanas de 16 viviendas (Saladillo) fueron entrevistadas y se les extrajo sangre periférica. La entrevista incluyó preguntas sobre picaduras previas de garrapatas y antecedentes de enfermedades, con especial referencia a signos y síntomas compatibles con la fiebre manchada por rickettsiosis. El consentimiento informado fue obteni-

do siguiendo la guía para estudios clínicos del *Department of Health and Human Services* (USA) y del Ministerio de Bienestar Social (Jujuy).

Inmunohistoquímica. Tejidos provenientes de la autopsia de un caso fatal fueron fijados con formol, embebidos en parafina, y las secciones evaluadas para infección por rickettsias del grupo de la fiebre manchada mediante pruebas de inmunofosfatasa alcalina indirecta (Paddock *et al.* 1999). Cortes de 3 mm fueron deparafinados, rehidratados e incubados en buffer de digestión. Los portaobjetos fueron incubados durante 60 minutos a temperatura ambiente con suero hiperinmune de conejo anti-*R. rickettsii* diluido en 1/500. El anticuerpo policlonal utilizado reacciona contra las rickettsias del grupo de la fiebre manchada (incluyendo *R. rickettsii*, *R. akari* y *R. conori*) pero no reacciona con otras especies de rickettsias (Hébert *et al.* 1980). Los portaobjetos fueron lavados 3 veces en buffer e incubados por 15 minutos con IgG de cerdo biotinilada anti-ratón y anti-conejo. Las láminas fueron luego lavadas e incubadas 15 minutos con conjugado fosfata alcalina-streptavidina. Los portaobjetos fueron enjuagados e incubados en niftol fosfatasa/ reactivo cromógeno *red fast*, y posteriormente en Hematoxilina de Mayer.

Inmunofluorescencia indirecta (IFA). Sueros de pacientes fueron evaluados mediante anticuerpos reactivos contra antígenos de *Rickettsia* y *Ehrlichia*, según se ha descrito previamente (Phillip *et al.* 1976, Dawson *et al.* 1991), con algunas modificaciones. Las láminas con antígenos se prepararon con suspensiones de *R. rickettsii*, *R. typhi* y *Ehrlichia chaffeensis* al 10% en solución salina -buffer fosfato 0.01M pH 7.6 (SSB). Se cubrieron láminas revestidas con teflón con las suspensiones de antígeno, se secaron al aire, y se fijaron en acetona por 15 minutos. Diluciones seriadas al doble del suero del paciente, comenzando en 1/32, fueron incubadas con las láminas del antígeno por 30 minutos a 37°C. Las láminas fueron entonces lavadas 3 veces en PBS. En cada pocillo se sembró una dilución de 1/80 de conjugado de anti IgG humana de cabra marcada con isotiocianato de fluoresceína, las láminas se incubaron y lavaron como ya se ha descrito. Una solución de *Eriochrome black T* (1.65%) se agregó al lavado final. Los cubreobjetos fueron montados en buffer SSB-glicerol (1:9) pH 9.0 y fueron examinados con microscopio UV de epifluorescencia. Los títulos finales fueron registrados como la recíproca de la última dilución que exhibía fluorescencia específica. Títulos iguales o superiores a 64 fueron considerados seropositivos.

Ensayo inmunoenzimático (EIA). Sueros de pacientes fueron evaluados, usando un ensayo inmunoenzimático indirecto en 4 etapas, para detectar IgG contra polisacáridos (LPS) de rickettsias del grupo de la fiebre manchada, como se ha descrito en otra oportunidad (Jones *et al.* 1993). Brevemente, *R. australis*

fue cultivada en células Vero E6 y purificada mediante centrifugación de densidad. Cien microlitros del antígeno de LPS de *R. australis* fue diluido en SSB pH 7.4, sembrado en los pocillos de una placa de microtitulación, e incubado con suero de paciente en diluciones seriadas al doble. Las placas fueron lavadas y se agregó a cada pocillo 100 ml de conjugado de anti IgG humana de cabra marcada con peroxidasa, se incubó 1 hora a 37°C. La absorbancia se midió a 405 nm en un espectrofotómetro Multiscan Plus II (Titertek, Flow Laboratories, Mc Lean, VA). Se consideró una dilución positiva cuando la absorbancia de la diferencia entre en antígeno positivo y el antígeno de Vero E6 no infectada excedía la media más 3 desviaciones estándar de 5 sueros controles de pacientes negativos. El título del suero fue definido como la mayor dilución para la cual se observó un resultado positivo.

RESULTADOS

Pacientes. Los enfermos se concentraron entre noviembre de 1993 y marzo de 1994. Los 6 pacientes fueron niños de 3 a 11 años, 5 de sexo masculino. Los antecedentes de contactos con garrapatas se produjeron en 5 casos en la provincia de Jujuy (Dptos. De Santa Bárbara y San Pedro) donde vivían los pacientes, el caso restante fue un niño que visitó el Parque Nacional el Rey en la provincia vecina de Salta. Todos los casos registraron picadura de garrapatas en un período de hasta dos semanas previas al comienzo de la enfermedad. Los pacientes presentaron fiebre, cefalea, escalofríos y exantema. De los 6 pacientes 2 fallecieron, y 2 recibieron cloramfenicol por su enfermedad (incluyendo uno de los casos fatales). No se aislaron patógenos, en ningún caso, de los cultivos aeróbicos y anaeróbicos de rutina realizados a partir de sangre entera durante la fase aguda de la enfermedad. Pruebas de laboratorio, por serología o por inmunohistoquímica de tejidos, confirmaron la infección por rickettsias de la fiebre manchada en dos pacientes.

Descripción de caso. Un niño de 11 años fue admitido en el Hospital de Niños de San Salvador de Jujuy el 26 de enero de 1994, con 5 días de fiebre y mialgias. Dos días antes de su admisión una hermana del paciente, de 7 años, había fallecido por una enfermedad caracterizada por fiebre, náusea, vómitos, y erupción maculopapular. Picaduras de garrapatas ocurrieron la semana anterior a la enfermedad en ambos convivientes. El examen del niño reveló una hepatoesplenomegalia leve y dolor muscular en la región lumbar, glúteos y muslos. El conteo de células sanguíneas y la eritrosedimentación fue normal. El nivel de urea en sangre fue 28 mg/dl. Dos días luego de la admisión, una petequia fue notada en el tronco, palmas de manos y pies. Dos días más tarde el paciente desarrolló cefalea y el exantema evolucionó en

una petequia hemorrágica difusa. El niño desarrolló subsecuentemente meningismo, cefalea, compromiso neurológico y debilidad muscular generalizada. El conteo de glóbulos blancos fue 14.6×10^6 células/l al día 4 de la hospitalización, con 82% de neutrófilos y 6% de cayado en banda. El análisis de orina mostró proteinuria (1 gm/l), hematuria microscópica y eritrocitos escasos (> 3 por campo de alta resolución). El líquido cefaloraquídeo mostró un nivel de glucosa de 56 mg%, 3gm% de proteína y 20×10^6 glóbulos blancos/l con 80% de linfocitos y 20% neutrófilos. Cultivos bacteriológicos de rutina de sangre y líquido cefaloraquídeo fueron negativos. Una corioretinitis fue detectada al día 7 de hospitalización mediante el examen de fondo ocular. Se comenzó tratamiento con cloramfenicol al día 8 pero la condición del paciente continuó deteriorándose, falleciendo al día siguiente (día 14 desde el comienzo de los síntomas) por falla orgánica múltiple. La autopsia mostró arteriolitis necrosante asociada con microinfartos en la piel, riñones, hígado y bazo. Los preparados de los órganos mencionados, fijados con formol, presentaron por inmunohistoquímica abundantes antígenos de las rickettsias del grupo de la fiebre manchada. En las células endoteliales de las arteriolas precapilares de la dermis, en los vasos pequeños interlobulares y las arterias arcuatas del riñón, y en las pequeñas arterias del hígado y el bazo, se observaron cocobacilos de tinción intensa y antígenos fragmentados de *Rickettsia*. Antígenos de *Rickettsia* también se visualizaron en células vasculares del músculo liso en macrófagos y monocitos presentes en el infiltrado, predominantemente mononuclear, que involucró la adventicia de los vasos pequeños de los tejidos.

Un niño de 3 años fue admitido al Hospital Dr. Oscar Orías en Ledesma, Jujuy, el 2 de mayo de 1994, con fiebre de 7 días de evolución, cefalea, malestar, vómitos y tos seca. El niño había sufrido picaduras de garrapata en el Parque Nacional El Rey, Salta, dos semanas antes de la admisión. Al momento de ingresar al nosocomio el paciente presentaba un erupción similar al sarampión. El examen físico resultó normal con excepción de algunas ronchas escasas. El conteo de glóbulos blancos fue 12×10^9 células/l con 60% granulocitos, 31% linfocitos y 3% eosinófilos, la eritrosedimentación fue de 25mm/hr. Se estableció un diagnóstico presuntivo de sarampión atípico, y se observó una aparente mejoría de su estado con la terapia de soporte. Aunque la fiebre y el exantema persistían fue dado de alta al cuidado de sus familiares. Tres días más tarde el paciente presenta compromiso neurológico, desarrolló edema generalizado y exantema equimótico difuso, que comprometía tronco y extremidades. El paciente fue admitido nuevamente en el hospital. El examen físico mostró fiebre, depresión sensorial, oliguria, y una marcada debilidad motora del brazo izquierdo. La urea sanguínea estaba levemente elevada (nitrógeno 148 mg%). El líquido cefaloraquídeo se mostraba limpio con 15×10^6 glóbulos blancos/l (95% linfocitos) y nivel protei-

co normal. Los cultivos bacteriológicos de rutina de sangre y líquido cefaloraquídeo fueron negativos. Se inició una terapia con cloramfenicol. El paciente entró en un estado comatoso y fue ventilado mecánicamente por 5 días. Comenzó a mejorar gradualmente hasta que se discontinuó el cloramfenicol luego de 11 días de tratamiento. Se resolvió el exantema, pero las funciones cognitivas y motoras del paciente permanecieron ligeramente afectadas. El niño fue dado de alta 2 meses después, con alguna recuperación del déficit neurológico. Una muestra de suero a los 16 días del comienzo de los síntomas demostró anticuerpos reactivos a *R. rickettsii* por IFA (título = 256) y por EIA. No hubo evidencia por IFA de anticuerpos reactivos contra *E. chaffeensis* o *R. typhi*.

Encuesta serológica. Un total de 105 sueros fueron colectados de residentes de 16 viviendas en Departamento Santa Bárbara. En ningún caso registraban enfermedad reciente compatible con rickettsiosis-fiebre manchada, y todos ellos relataron haber sido picados por garrapatas o haber observado garrapatas en sus mascotas o viviendas. Cuarenta eran niños de 2 a 14 años y 65 tenían 15 años o más, 50 eran de sexo masculino. Diecinueve (18%) de los 105 individuos presentaron evidencia serológica de una infección previa con *Rickettsia* (Tabla 1). La mayoría de los sujetos seropositivos (83%) se concentraban alrededor de la vivienda donde ocurrió el caso índice fatal (Saladillo, Palma Sola). Cuatro (4%) fueron seropositivos a anticuerpos de *R. rickettsii* por IFA, y 3 fueron confirmados por EIA, 14 (14%) fue positivo para anticuerpos contra *E. chaffeensis* y 1 (1%) lo fue para *R. typhi*. Un individuo demostró anticuerpos IgG reactivos con *R. typhi*, *R. rickettsii* y *E. chaffeensis* con títulos de 128, 64 y 64 respectivamente. De los individuos seropositivos para *R. rickettsii*, 3 tuvieron títulos de 64, y el restante de 256. De los sujetos positivos para *E. chaffeensis* 6 tuvieron un título de 64, 7 de 128 y 2 de 256. La prevalencia de anticuerpos reactivos contra *E. chaffeensis* fue 14% tanto en hombres como mujeres. En 5 (31%) de las 16 viviendas, dos o más habitantes demostraron reactividad de anticuerpos con *E. chaffeensis* o *R. rickettsii*. No hubo dife-

rencias significativas en la prevalencia de anticuerpos a *E. chaffeensis* entre los grupos de edad (Tabla 1, c^2 0 2.0, $gl = 4$, $P > 0.73$) o entre géneros (c^2 con corrección de Yates = 0.04, $gl = 1$, $P > 0.84$)

DISCUSIÓN

Varias líneas de evidencia sugieren que los casos concentrados en 1993-1994 de enfermedad febril en 6 niños representaron una infección por *Rickettsia*. Cada paciente presentó signos y síntomas compatibles con una rickettsiosis del grupo de la fiebre manchada, y la enfermedad fue uniformemente precedida por picaduras de garrapata. *Amblyomma cajennense*, un vector conocido de *R. rickettsii*, fue colectado de animales de la región. Las pruebas de laboratorio confirmaron la infección por rickettsias del grupo de la fiebre manchada en dos pacientes. Tejidos conservados del caso índice demostraron antígenos de rickettsias del grupo de la fiebre manchada en el endotelio e histopatología similar a la descrita para pacientes con la "Fiebre Manchada de las Montañas Rocallosas", una enfermedad causada por *R. rickettsii* en América del Norte. Suero de otro paciente en fase de convalecencia, mostró títulos diagnósticos para *R. rickettsii* por IFA y EIA. El conviviente del caso índice falleció por una enfermedad clínicamente similar a la de este, dentro de los 10 días de la picadura de garrapata, sin confirmación diagnóstica. Estos resultados son consistentes con descripciones previas de agregación de casos de fiebre manchada debido a rickettsiosis dentro de familias o comunidades en América del Norte y del Sur (Travassos 1948, Schaffner *et al.* 1965, Fuentes 1979, Sexton *et al.* 1993).

La encuesta serológica de sujetos asintomáticos en Saladillo mostró una baja prevalencia (4%) de personas con anticuerpos reactivos a rickettsias del grupo de la fiebre manchada. Sorprendentemente en la misma comunidad un número alto de personas (13%) mostró ser anticuerpo reactiva contra *E. chaffeensis*. No hubo diferencias significativas en la prevalencia de anticuerpos anti-*Ehrlichia* por grupo de edad, sugiriendo que *E. chaffeensis* o una especie de *Ehrlichia*

TABLA 1. Seroprevalencia de anticuerpos* reactivos a *Rickettsia rickettsii* y *Ehrlichia chaffeensis* por edad, en la provincia de Jujuy, Argentina, 1994.

Edad (Años)	Nº evaluado	<i>Rickettsia rickettsii</i> Nº positivo (%)	<i>Ehrlichia chaffeensis</i> Nº positivo (%)
2 - 5	22	0 (0%)	4 (18%)
6 - 10	18	1 (6%)	4 (22%)
11 - 15	12	0 (0%)	1 (8%)
16 - 30	15	1 (7%)	2 (13%)
> 30	38	2 (5%)	4 (11%)
Todas las edades	105	4 (4%)	15 (14%)

* Muestra seropositiva= recíproca de ensayo inmunofluorescencia indirecta título \geq 64.

similar se encuentra en el norte de Argentina, y puede haber sido introducida recientemente en la provincia de Jujuy.

Hasta donde conocemos esta es la segunda descripción que pone en evidencia la infección por *Ehrlichia* en América del Sur. Un estudio reciente en Venezuela registró títulos diagnósticos de anticuerpos reactivos a *E. chaffeensis* en 2 de 43 adultos aparentemente sanos, y una bacteria del tipo *E. canis* fue aislada de la sangre de uno de los individuos seropositivos (Pérez *et al.* 1993). No se sabe si las respuestas serológicas observadas entre los individuos encuestados en Argentina son causadas por una infección con *E. chaffeensis* o una especie de *Ehrlichia* antígenicamente similar.

Este estudio demuestra claramente que las rickettsias del grupo de la fiebre manchada causan una enfermedad similar a la "Fiebre Manchada de las Montañas Rocallosas" en Argentina. Datos serológicos documentan que *E. chaffeensis*, o una especie de *Ehrlichia* antígenicamente similar, es capaz de infectar a humanos en la provincia de Jujuy. Mas estudios se requieren para determinar si las infecciones con *Ehrlichia* están asociadas a alguna enfermedad humana en el noroeste argentino, y para confirmar el/los vector/es de *Rickettsia* y *Ehrlichia* en la región.⁷

AGRADECIMIENTOS

Deseamos agradecer la asistencia de las Dra. Barbara Ellis y John O'Connor por su ayuda en la preparación del manuscrito, y a Don B. McKechnie y Dr. Lance Durden por la identificación de *A. cajennense* colectados en el área de estudio. Expresamos nuestro reconocimiento a Adela Pasquini de Cossio por el apoyo a esta investigación. Nuestro agradecimiento asimismo a Liliana Fellner, Felipe Coliqueo, Rene Landivar, Mónica Aranibar, Eduardo Rivetti y Jorge Casares por su contribución a este trabajo. Néstor Bermúdez, Agente Sanitario del Hospital de Nuestra Señora del Valle, Palma Sola y sus colegas hicieron posible la encuesta serológica en campo. Por último deseamos agradecer al pueblo de la provincia de Jujuy, Jujuy, que voluntariamente consintió en participar en esta investigación.

Apoyo financiero: Esta investigación fue parcialmente financiada por Fundación Ledesma y Departamento de Chagas y Patología Regional, Área Epidemiología del Ministerio de Bienestar Social de la Provincia de Jujuy, el Laboratorio Central de Salud Pública de la provincia de Jujuy y la beca B.H. Kean.

7. Ejemplares de *A. cajennense*, *A. americanus* y *Rhipicephalus sanguineus* colectados en la zona se encuentran en estudio para determinar infección natural (com. pers. Carlos Ripoll).

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- BUSTAMANTE, M. E., G. VARELA, C. ORTIZ MARIOTTE. 1946. Estudios de fiebre manchada en México. Fiebre manchada en La Laguna. Rev. Inst. Salubridad Enfermedades Trop 7: 39-48.
- BUSTAMANTE, M. E., G. VARELA. 1947. Distribución de las Rickettsias en México. Rev. Inst. Salubridad Enfermedades Trop. 8: 3-13.
- CALERO, M. C., J. M. MUNIZ, R. SILVA. 1952. Rocky Mountain spotted fever in Panama. Report of three cases. Am. J. Trop. Med. Hyg. 1: 631-636.
- DAWSON, J. E., Y. RIKIHISA, S. A. EWING, D. B. FISHBEIN. 1991. Serologic diagnosis of human ehrlichiosis using two *Ehrlichia canis* isolates. J. Infect. Dis. 163: 564-567.
- FUENTES, L. GG. 1979. Primer caso de fiebre de las Montañas Rocallosas en Costa Rica, América Central. Rev. Latinoam. Microbiol. 21: 167-172.
- FUENTES, L. 1986. Ecological study of Rocky Mountain spotted fever in Costa Rica. Am. J. Trop. Med. Hyg. 35: 192-196.
- GUGLIEMONE, A. A., A. J. MANGOLD, A. E. VIÑABAL. 1991. Ticks (Ixodidae) parasitizing humans in four provinces of north-western Argentina. Ann. Trop. Med. Parasitol. 85: 539-542.
- HÉBERT, G. A., T. TZIANABOS, W. C. GAMBLE, W. A. CHAPPELL. 1980. Development and characterization of high-titered, group specific fluorescent antibody reagents for direct identification of rickettsiae in clinical specimens. J. Clin. Microbiol. 31: 51-61.
- JONES, D., B. ANDERSON, J. OLSON, C. GREENE. 1993. Enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of human immunoglobulin G to lipopolysaccharide of spotted fever group rickettsiae. J. Clin. Microbiol. 31: 138-141.
- PADDOCK, C. D., P. W. GREER, T. FEREBEE, J. SINGLETON, D. B. MCCECHNIE, T. A. TREADWELL, J. W. KREBS, M. J. CLARKE, R. C. HOLMAN, J. G. OLSON, J. E. CHILDS, S. R. ZAKI. 1999. Hidden mortality attributable to Rocky Mountain spotted fever: immunohistochemical detection of fatal, serological unconfirmed disease. J. Infect. Dis. 179: 1469-1476.
- PATÍÑO, L., A. AFANADOR, J. H. PAUL. 1937. A spotted fever in Tobia, Colombia. Preliminary report. Am. J. Trop. Med. 17: 639-653.
- PEREZ, M., Y. RIKIHISA, B. WEN. 1996. *Ehrlichia canis*-like agent isolated from a man in Venezuela: antigenic and genetic characterization. J. Clin. Microbiol. 34: 2133-2139.
- PHILIP, R. N., E. A. CASPER, R. A. ORSBEE, M. G. PEACOCK. 1976. Microimmunofluorescence test for the serological study of Rocky Mountain spotted fever and typhus. J. Clin. Microbiol. 31: 51-61.
- PIZA, J., L. SALLES-GOMES, H. ROCHA LIMA. 1931. Le typhus exanthématique a Sao Paulo. C. R. Soc. Seances Soc. Biol. Fil. 1106: 1020 - 1022.
- SCHAFFNER, W., A. C. MCLEOD, M. G. KOENIG. 1965. Thrombocytopenia in Rocky Mountain spotted fever-case study of a husband and wife. Arch. Intern. Med. 116: 857-865.
- SEXTON, D. J., M. MUÑIZ, G. R. COREY, E. B. BREISCHWERDT, B. C. HEGARTY, S. DUMBLES, D. H. WALKER, P. M. PECANHA, R. DIETZE. 1993. Brazilian spotted fever in Espirito Santo, Brazil: description of a focus of infection in a new endemic region. Am. J. Trop. Med. Hyg. 49: 222-226.
- TRAVASSOS, J. 1948. Studies of rickettsial diseases in Brazil. Whitlock C. ed. Procc Fourth Int. Congress Trop. Med. and Malaria. Washington, DC: US Government Printing Office, 414-421.

Escorpiones: denuncia espontánea en dos centros de referencia en la ciudad de Buenos Aires, 1997-2000

NOTA: Este trabajo se publicó en *Medicina (Buenos Aires)* 61: 391-396. Se reproduce con autorización de la Revista y los autores.

RESUMEN

Desde setiembre de 1997 a junio de 2000 se recibieron en el INPB y el CeNDIE 148 escorpiones (118 denuncias) provenientes de la provincia y la ciudad de Buenos Aires. Las especies presentes fueron *Tityus trivittatus* (32/33 encontrados en la ciudad) y *Bothriurus bonariensis* (81/85 encontrados en el conurbano bonaerense). Las denuncias espontáneas de ambas especies aumentaron a partir de enero de 1999 hasta mayo de 2000. Analizadas las variables climáticas, espaciales y sociales que pudieron contribuir a este aumento, se deduce la influencia esencial de los medios de comunicación en la generación del mismo. Sin embargo, del análisis se infiere una tendencia progresiva al aumento de hallazgos/accidentes de escorpionismo, así como la extensión del área colonizada por *T. trivittatus* en la ciudad en las últimas décadas.

Palabras clave: escorpiones, Buenos Aires, *Tytilus*, *Bothriurus*.

ABSTRACT

Scorpions: Population spontaneous findings reported in two reference centers of Buenos Aires City, 1997-2000. From September 1997 to June 2000 148 scorpions (118 findings) from the province and city of Buenos Aires were sent to the INPB and the CeNDIE. The species involved were *Tityus trivittatus* (32/33 found in the city) and *Bothriurus bonariensis* (81/85 found in the province around the city). The population spontaneous report of both species increased since January 1999 to May 2000. The climatic, spatial and social variables that could be involved in these phenomena were analyzed. The influence of the media was essential for the "peak" generation. However, the amount of findings or accident by scorpions, as the area of the city colonized by *T. trivittatus*, showed a progressive increase during the last decades.

Key words: scorpions, Buenos Aires, *Tytilus*, *Bothriurus*.

SALOMÓN OSCAR D.^{1*},
DE ROODT ADOLFO R.²

* Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET (Consejo Nacional de Investigación Científica y Técnica).

1. Centro Nacional de Diagnóstico e Investigación en Endemo-Epidemias (CeNDIE), Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud Dr. Carlos G. Malbrán (ANLIS), Ministerio de Salud. Paseo Colón 568, (1063) Buenos Aires, Tel. y Fax: (54-11) 4331-2536, E-mail: danielsalomon@hotmail.com

2. Instituto Nacional de Producción de Biológicos (INPB), Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud Dr. Carlos G. Malbrán (ANLIS), Ministerio de Salud.

INTRODUCCIÓN

El orden *Scorpiones* (escorpiones o alacranes) comprende 9 familias con unas 1400 especies, de las cuales 25 son potencialmente letales (Ebeling, 1996). Según la especie y latitud su veneno puede producir desde una reacción local leve hasta compromiso sistémico severo, con parálisis respiratoria y muerte (Schenone & Fontecilla, 1998). Se distinguen por las pinzas de sus pedipalpos, el abdomen dividido en mesosoma y metasoma (cola) y el aparato punzante terminal. En nuestro país se encuentran representa-

das dos familias desde la puna hasta el sur patagónico (Maury, 1968, 1979): *Buthidae* con 3 géneros, entre ellos *Tityus* (6 especies); y *Bothriuridae* con 10 géneros, entre ellos *Bothriurus* (19 especies) (Acosta & Maury, 1998).

Los escorpiones capaces de producir envenenamientos en humanos pertenecen a la Familia *Buthidae* (Bucherl, 1971). En América del Norte estos comprenden especies del género *Centruroides* (Dehesa-Dávila & Possani) y en Sudamérica especies del género *Tityus* (Dehesa-Dávila & Possani; Becerril *et al.*, 1997; Mazzei *et al.*, 1997; Anónimo, 1999): *T. serrulatus* y *T. bahiensis* en Brasil y *T. trivittatus* en nuestro país (Acosta & Maury, 1998; Acosta, 1998). Esta última y *Bothriurus bonariensis* son las dos especies de hallazgo más frecuente en la ciudad de Buenos Aires y sus alrededores (Maury, 1986; Acosta, 1996). A pesar de ello, todos los accidentes registrados en dicha área han presentado, hasta el momento, sintomatología leve o moderada (Orduna, 1998), diferente a lo registrado en las provincias de Santa Fe (Beltramino JC, comunicación personal), Santiago del Estero y Córdoba (Esteso, 1995).

En la ciudad de Buenos Aires es frecuente el hallazgo de *T. trivittatus* en viviendas, cámaras subterráneas, sótanos y estaciones de transporte subterráneo (Anónimo, 1979; de Roodt, 2000). Sin embargo, en los veranos de 1998-1999 y de 1999-2000, profesionales y medios de comunicación alertaron sobre una "invasión" e incremento de escorpionismo en el área urbana. Este trabajo presenta los resultados de la denuncia espontánea de hallazgo de escorpiones durante dichas temporadas. Su análisis permite determinar la dimensión real del fenómeno, facilitando a su vez el diagnóstico de escorpionismo de síntomas y signos leves en base al tiempo y espacio de ocurrencia. Se discuten hipótesis de causalidad y tendencias en el marco de las estrategias de prevención.

MATERIALES Y MÉTODOS

Escorpiones - Ejemplares remitidos entre agosto de 1997 y marzo del 2000 al Centro Nacional de Diagnóstico e Investigación en Endemo-epidemias (CeNDIE) y al Instituto Nacional de Producción de Biológicos

(INPB), pertenecientes ambos a la Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud Dr Carlos G. Malbrán, del Ministerio de Salud de la Nación. Las dos instituciones, centros de referencia, reciben ejemplares de artrópodos, derivados de instituciones asistenciales o directamente de particulares, para determinar su importancia sanitaria. En todos los casos se registran los datos de fecha y sitio de captura. En el CeNDIE, referente en entomología sanitaria, se completa una ficha con las particularidades del hallazgo y se entrega un informe con la determinación y recomendaciones correspondientes. Los escorpiones se determinan según clave (Acosta & Maury, 1998).

Análisis de datos: Para su análisis estadístico los datos fueron transformados en proporciones. Se utilizó el test de χ^2 o el test exacto de Fisher de dos colas cuando la frecuencia esperada resultó menor de 5, considerándolo significativo con probabilidades asociadas menores a 0.01 (Sokal & Rohlf, 1995).

RESULTADOS

Entre agosto de 1997 y marzo de 2000 se remitieron al INP y al CeNDIE, por denuncia espontánea, 144 ejemplares de escorpiones. En la Tabla 1 se discriminan los mismos, según períodos anuales equivalentes (agosto a marzo). Las diferencias entre los tres años, para las dos especies, resultaron significativas. La distribución temporal desde diciembre de 1998 (Fig. 1) muestra que los hallazgos de *T. trivittatus* se registran usualmente entre diciembre y abril, y esporádicamente en mayo y agosto; mientras *B. bonariensis* lo hace con mayor frecuencia de diciembre a febrero. Ambas especies suelen presentar un pico en enero. El incremento significativo observado en las dos especies, pero en mayor magnitud en *B. bonariensis*, durante 1999, se verifica: a) por un mayor número de denuncias comprobadas, consistente en casi todos los meses desde enero y significativo en este último mes, b) por el registro de hallazgos durante mayo (*Tityus*) y marzo (*Bothriurus*). La temperatura media máxima no registró diferencias significativas entre años; la precipitación pluvial acumulada entre enero y marzo de 1999 fue superior a la de 1998 y a la del año 2000 (Fig. 1).

TABLA 1. Denuncias espontáneas al INPB y CeNDIE de hallazgo de escorpiones, confirmadas mediante determinación del ejemplar, en períodos equivalentes -agosto a marzo- según especie, sitio de colección y temporada; 1997-2000, expresadas como número de denuncias (número de individuos enviados a los centros de referencia).

Período	<i>Tityus trivittatus</i>		<i>Bothriurus bonariensis</i>	
	Ciudad Bs. As.	Provincia Bs. As.	Ciudad Bs. As.	Provincia Bs. As.
1997-1998	10 (10)	0	0	10 (10)
1998-1999	17(27)	0	3(3)	54 (66)
1999-2000	5(6)	1	1(1)	17 (20)
Total	32 (43)	1	4	81 (96)

En relación a los registros de la literatura, los barrios de la ciudad de Buenos Aires considerados endémicos para escorpiones como Centro, Constitución, San Telmo, Chacarita, Boedo, Abasto y Palermo aún lo continúan siendo, con alta densidad en la zona "céntrica", portuaria y sur. Se observa una extensión del área de denuncia hacia el norte (Belgrano-Nuñez) y el oeste (Flores-Floresta) (Fig. 2). La distribución de los hallazgos en la provincia de Buenos Aires (Tabla 2) no se puede considerar cuantitativamente representativa de abundancia relativa o dispersión, ya que los partidos con mayor aporte de ejemplares correspondieron a aquellos donde las autoridades municipales mostraron la inquietud de contactar a los centros de referencia, o a una importante comunicación horizontal entre vecinos sobre la posibilidad de enviar los escorpiones capturados a los mismos.

En sólo dos casos, provenientes de la provincia de Buenos Aires, ocurrieron picaduras, ambas por *B. bonariensis*. Los dos presentaron sintomatología leve local, manifestada por dolor punzante en el sitio de la picadura, que desapareció a las horas sin dejar secuelas.

Los hallazgos de *B. bonaerensis* fueron casi en su totalidad en el peridomicilio. En la ciudad de Buenos Aires el 80% (16/22) de los hallazgos de *T. trivittatus* se registró en cocinas, baños y un balcón (9º piso) en proximidad de una rejilla; el resto corresponde a un dormitorio (contiguo al baño) o sitios de almacenaje de material.

DISCUSIÓN

Los accidentes por escorpionismo han aumentado progresivamente en Buenos Aires (1964/78: 11, 1981/98: 48), Santiago del Estero (1990/93: 31/año, 1994/96: 58/año, 1997: 109) y Córdoba (Bucher *et al.*, 1993; Orduna, 1998; Del Valle *et al.*, 1998; Vurchar-chuc de Barrionuevo, 1998). Sobreimpuesta a esta tendencia se observó un aumento significativo de denuncias espontáneas en la temporada estival de 1999 para la ciudad y la provincia de Buenos Aires. El 97% de denuncias de la ciudad de Buenos Aires correspondieron *T. trivittatus*, y el 95% de las de la provincia de Buenos Aires a *B. bonariensis* (95%). Sin cambios cualitativos de fauna escorpiónica, la distribución de las dos especies involucradas, resultó consistente con la literatura (Anónimo, 1979; Acosta & Maury, 1998).

La tendencia plurianual puede estar asociada a: 1)

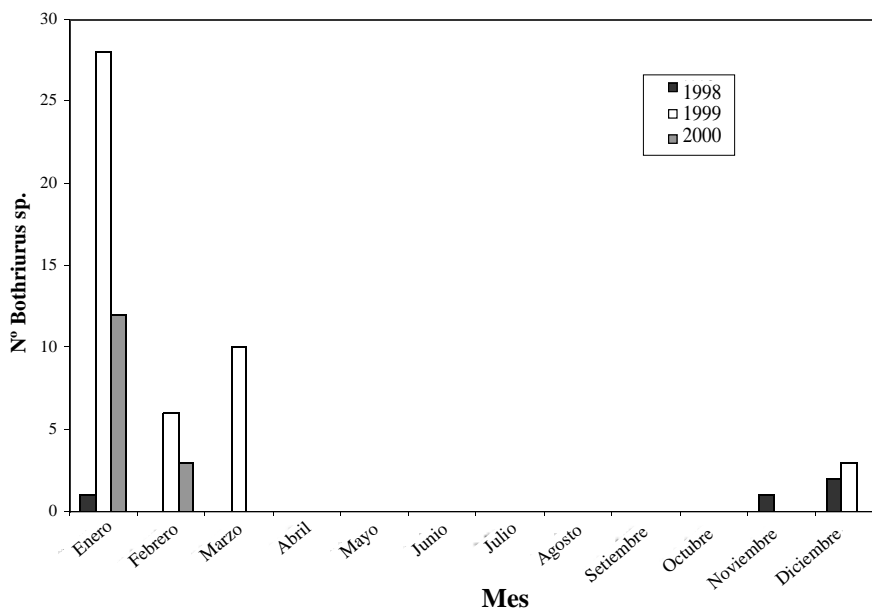


FIGURA 1. Denuncias espontáneas al CeNDIE e INPB de hallazgo de *Tityus trivittatus* (A) y *Bothriurus bonariensis* (B), en la provincia y ciudad de Buenos Aires, y temperatura media y precipitación pluvial de la ciudad de Buenos Aires (C). Distribución por mes y año, 1998-2000.

Fenómenos climáticos globales (calentamiento, "El Niño"), por aumento de temperatura-tasa metabólica y reproductiva de los escorpiones o sus presas (mayormente cucarachas), o por lluvias intensas-anegamiento de habitats subterráneos. 2) Distribución espacial: Maury sugiere que *T. trivittatus* habría sido introducido en la ciudad en el último siglo (Maury, 1979; Anónimo, 1979), época que se construye Puerto Madero con aporte de tierra mesopotámica (Madero, 1955), donde esta especie es endémica. Desde la zona portuaria-sur, donde aún se concentra, *T. trivittatus* se habría desplazado en relación a las líneas de transporte subterráneo (Abasto, Chacarita, Palermo, Boedo) (Anónimo, 1979). La prolongación reciente del transporte subterráneo (Belgrano) y obras, como el cableado telefónico, que responden a nuevas tecnologías y nuevos patrones de distribución de densidad urbana (Flores, Floresta) explicarían la distribución espacial más amplia observada para esta especie en la ciudad. 3) Cambios sociales: urbanización rural-"countries" (colonización bajo lajas, machimbrados, etc.); disminución de subregistro (mayor información, accesibilidad); influencia de medios masivos de comunicación (impacto en comunidad, protagonismo del denunciante).

En el aumento de denuncias observado en 1999, las variables meteorológicas o espaciales podrían haber contribuido a incrementos de hallazgos durante tres o cuatro días o en sitios específicos (Schenone & Fontecilla, 1998), pero no al fenómeno general y sostenido registrado. En este sentido, en una escuela se hallaron escorpiones en relación con obras en el sistema de desagüe público, y en otro edificio el encuentro se asoció a un mal manejo de pesticidas (desequi-

TABLA 2. Denuncias espontáneas al INPB y CeNDIE de hallazgo de escorpiones en la provincia de Buenos Aires, confirmadas mediante determinación del ejemplar, según partido de origen. 1998-2000.

Localidad	Nº
Berazategui	1
Campana	10
Coronel Pringles	1
Chascomús	1
Escobar	1
Ezeiza	4
General Rodríguez	1
General Sarmiento	1
Ituzaingó	1
José C. Paz	1
La Plata (Villa Elisa)	1
Luján	1
Malvinas Argentinas (Tortuguitas)	1
Marcos Paz	1
Merlo	29
Moreno	7
Morón (Castelar)	1
Pilar	4
San Antonio de Areco	1
San Fernando	1
Vicente López	1
TOTAL	72

libro de las poblaciones de roedores, cucarachas y escorpiones). Por otra parte, un edificio con hallazgos anuales de *T. trivittatus* desde 1990, en 1999 no registró cambios de frecuencia ni abundancia de estos. Sin embargo un "pico" de denuncias en enero, cuando los antecedentes lo ubicarían entre octubre y diciembre (Anónimo, 1979; Del Valle *et al.*, 1998; Vurcharchuc de Barrionuevo, 1998; Orduna, 1998), puede relacionarse mejor con la cronología y magnitud de la noticia en los medios de comunicación. Sólo entre enero y febrero de 1999 los autores fueron entrevistados por tres periodistas televisivos, cinco radiales y cuatro medios gráficos de amplia difusión nacional. En el periódico "Crónica" los escorpiones fueron noticia 4 veces durante 1999 (5, 8, 19 y 26 de enero), destacándose un aumento progresivo del espacio dedicado al tema, del tamaño de la tipografía, del área-vecinos involucrados (Los Hornos, Los Olmos, Merlo y provincia de Salta), y de la peligrosidad implícita en el contenido de la noticia (puede ocasionar muerte, ataque... mientras dormía, registros nacionales con 8 muertes). Algunos periodistas intentaron transmitir mensajes moderados (El Cronista, 12/1/99), aunque el tema llegó incluso a los hebdomadarios de distribución en los aeropuertos (Vía Aérea, 18-24/2/99).

De esta manera, el lugar y las circunstancias del accidente, los meses de ocurrencia y la localidad de origen (ciudad de Buenos Aires o conurbano boane-

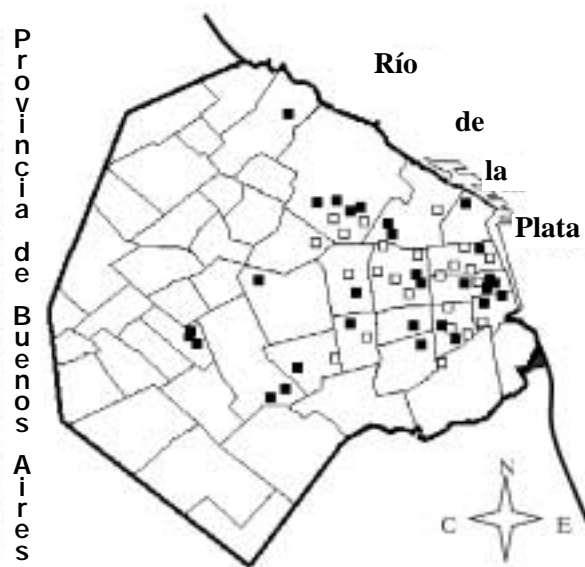


FIGURA 2. Denuncias espontáneas de hallazgo de *T. trivittatus* en la ciudad de Buenos Aires. Distribución espacial por barrio. Los cuadrados vacíos representan hallazgos hasta 1978 (Anónimo, 1979), los cuadros llenos las denuncias recibidas en el CeNDIE e INPB durante el período 1998-2000

rense), pueden contribuir al diagnóstico clínico y a la presunción de la especie involucrada, aun en ausencia del ejemplar. El veneno de *T. trivittatus* produce signos y síntomas neurológicos (Anónimo, 1979; Tomassone, 1994; Segre *et al.*, 2000 a,b; de Roodt *et al.*, 2001) actuando sobre canales iónicos (Becerril *et al.*, 1997), con liberación desorganizada de neurotransmisores, cuadros autonómicos severos y alteraciones cardiorrespiratorias (Freire-Maia, 1990; Amaral *et al.*, 1994; Hering *et al.*, 1997; D'zuse *et al.*, 1999). Ante sintomatología sistémica se recomienda administrar antiveneno monovalente contra *T. trivittatus* (INPB) (Segre, 1998), y en ocasiones internación en unidades de cuidados intensivos (Gueron & Sofer, 1994). Sin embargo en Buenos Aires, la picadura de *Tityus* resulta usualmente sólo en un síndrome local (dolor agudo), en ocasiones con edema (33%), y sintomatología inespecífica que cede en unas horas sin dejar secuelas (Anónimo, 1979; Orduna, 1998). En la casuística registrada constan sólo casos con sintomatología leve o excepcionalmente moderada (2/48casos) (Orduna, 1998). La picadura de *Bothriurus* suele presentar una sintomatología local aún menos intensa, acompañada o no de artralgias. De todas maneras, siempre es necesaria la contención psicológica del accidentado, y su derivación inmediata a un centro antiponzoñoso o asistencial asesorado por éste para su observación.

En conclusión, se constata una tendencia al aumento progresivo de los casos de escorpionismo/hallazgos de escorpiones registrados en ciudad de Buenos Aires y el conurbano. Contribuirían a este in-

cremento los patrones de urbanización, fenómenos climáticos y la mayor difusión/acceso a centros de atención. Los hallazgos puntuales se continuarán presentando relacionados a hiperendemicidad de cañerías, nuevas obras subterráneas, y mal manejo de pesticidas. Se espera un aumento en la incidencia de escorpionismo, con sintomatología leve, que llegue a los centros asistenciales de la ciudad de Buenos Aires y zona de influencia. Condiciones meteorológicas inusuales, obras de construcción o los medios de difusión pueden generar "picos" superpuestos a la tendencia incremental de las últimas décadas, como resultó la "invasión" de las dos especies endémicas, registrada en 1999 en el área. Excepto en caso de alta infestación o limpieza de cámaras subterráneas, donde atendiendo a la tasa reproductiva de estos artrópodos se puede realizar una intervención química (Mallis, 1997; Peretti, 1998), se aconsejan en la zona como control sólo medidas preventivas que tiendan a disminuir la probabilidad de contacto escorpión-humano.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ACOSTA, L.E. 1996. Nuevas localidades de escorpiones argentinos. *Rev. Soc. Entomol. Argent.* 55: 121-5.
- ACOSTA, L.E. 1998. Escorpiones de Argentina: diversidad y distribución, con datos sobre *Tityus trivitattus*. En: IAV, ANLIS (eds). Jornadas Nacionales de Capacitación Científico Técnicas sobre Escorpionismo Dr. Emilio Maury. Santiago del Estero: Ministerio de Salud y Acción Social, 1998, p 7-8.
- ACOSTA, L.E. & E.A. MAURY. 1998. Escorpiones. En: Morro-ne JJ, Coscaron S (eds). Biodiversidad de Artrópodos argentinos. Una perspectiva biotaxonomía. La Plata: Ediciones Sur, 1998, p 545-9.
- ANÓNIMO. 1979. Aracnidismo por escorpiones. En: Martino OA, Mathet H, Masini RD, Ibarra Grasso A, Thompson RM, Gondell C, Bosch JE (eds). Empozoñamiento humano provocado por venenos de origen animal. Estudio epidemiológico, clínico y experimental. Buenos Aires: Ministerio de Bienestar Social de la Nación, 1979, p 93-104.
- ANÓNIMO. 1999. Manual de Diagnóstico e Tratamiento de Accidentes por Animais Peconhentos. Brasília: Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, 1999.
- AMARAL, C.F.S., A.J.A. BARBOSA, V.H.R. LEITE, W.L. TAFURI & N.A. DE REZENDE. 1994. Scorpion sting-induced pulmonary oedema: evidence of increased alveolo-capillary membrane permeability. *Toxicon* 32: 999-1003.
- BECERRIL, B., S. MARANGONI & L.D. POSSANI. 1997. Toxins and Genes isolated from scorpions of the genus *Tityus*. *Toxicon* 35: 821-35.
- BUCHER, E.H., V.R. ROSATI, H. REYNOSO, G.J. REATI & J. WARDE. 1993. Escorpiones peligrosos de Córdoba: aspectos biológicos y clínicos. Córdoba: Centro de Zoología Aplicada, Universidad Nacional de Córdoba, 1993.
- BUCHERL, W. 1971. Classification, Biology, and Venom Extraction of Scorpions. En: Bucherl W, Buckley E (eds). Venomous Animal and their venoms. London: Academic Press, 1971, p 317-47.
- DEHESA-DÁVILA, M. & L.D. POSSANI. 1994. Scorpionism and Serotherapy in Mexico. *Toxicon* 32: 1015-8.
- DEL VALLE LUNA, M.G. & M.M. LUNA. 1998. Escorpionismo por *Tityus trivitattus*. En: IAV, ANLIS (eds). Jornadas Nacionales de Capacitación Científico Técnicas sobre Escorpionismo Dr. Emilio Maury. Santiago del Estero: Ministerio de Salud y Acción Social, 1998, p 21-35.
- DE ROODT, A.R. 2000. Escorpionismo en la Argentina. En: Instituto de Biotecnología, UNAM (ed). 4ª Reunión de expertos en envenenamiento por animales ponzoñosos. Cuernavaca, México: UNAM, Laboratorio Bioclón, 2000.
- DE ROODT, A.R., E.J. GIMENO, E. PORTIANSKY, L. VARNI, J.A. DOLAB, S. LITWIN, L. SEGRE & J.C VIDAL. 2001. A study on the experimental envenomation with the venom of *Tityus trivitattus* Kraepelin 1898 (*Scorpiones, Buthidae*) from Argentina. *J. Nat. Toxins* (en prensa).
- D ZUSE, G., A. COMELLAS, L. PESCE, C. SEVCIK & R. SÁNCHEZ DE LEÓN. 1999. *Tityus discrepans* venom produces a respiratory distress syndrome in rabbits through an indirect mechanism. *Toxicon* 37: 173-80.
- EBELING, W. 1996. Urban entomology. California: UC Riverside, 1996.
- ESTESO, S.C. & N. URTUBEY. 1995. Normas básicas de procedimientos, terapéutica y prevención en ofidismo, araneísmo y escorpionismo humanos. Santiago del Estero: IAV Dr. Jorge W. Abalos, Ministerio de Bienestar Social, 1995
- FREIRE-MAIA, L. 1990. Pharmacology of *Tityus serrulatus* scorpion venom. *Mem. Inst. Butantan* 52(Supl): 51-7.
- GUERON, M. & S. SOFER. 1994. The role of the intensivist in the treatment of the cardiovascular manifestations of scorpion envenomation. *Toxicon* 32: 1027-9.
- HERING, S.E., M. AZEVEDO-MARQUES & P. CUPO. 1997. *Tityus*. En: Nicolella A, Barros E, Batista Torres J, da Graça Marques (eds). Accidentes com Animais Peconhentos Consulta Rápida. Porto Alegre: Hosp. de Clínicas de Porto Alegre, 1997.
- MADERO, G. 1955. Historia del Puerto de Buenos Aires. Buenos Aires: Impr Argentina, 1955, p 7-190.
- MALLIS A. 1997. Handbook of Pest Control. En: Mallis Arnold Co Eds. Mallis Handbook & Technical Training. Cleveland, Ohio, USA, 1997, 8th Ed. 1500pp.
- MAURY, E.A. 1968. Aportes al conocimiento de los escorpiones de la República Argentina. II. Algunas consideraciones sobre el género *Bothriurus* en la Patagonia y Tierra del Fuego con la descripción de una nueva especie (*Bothriuridae*). *Physis* 28: 149- 64.
- MAURY, E.A. 1979. Apuntes para una zoogeografía de la escorpiofauna argentina. *Acta Zool. Lilloana* 35: 703-19.
- MAURY, E.A. 1986 Guía para la identificación de los escorpiones de la provincia de Buenos Aires. Maury EA (ed). Buenos Aires: Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, 1986, p 1-12.
- MAZZEI DE ÁVILA, C.A, M. PARRA, A. FUENMAYOR, N. SALGAR, Z. GONZÁLEZ & D.F. DÁVILA. 1997. Scorpion envenomation in Merida, Venezuela. *Toxicon* 35: 1459-62.
- ORDUNA, T.A. 1998. Escorpionismo-Alacranismo. Experiencia en el Hospital de Infecciosas FJ Muñiz. Buenos Aires, Argentina. Período Diciembre 1981 a agosto 1998. En: IAV, ANLIS (eds). Jornadas Nacionales de Capacitación Científico Técnicas sobre Escorpionismo Dr. Emilio Maury. Santiago del Estero: Ministerio de Salud y Acción Social, 1998, p 11-2.
- PERETTI, A.V. 1998. Escorpiones: biología y reproducción,

- con detalles para *Tityus trivittatus* Kraepelin. Jornadas Nacionales de Capacitación Científico Técnicas sobre Escorpionismo Dr. Emilio Maury. Santiago del Estero: Ministerio de Salud y Acción Social, 1998, p 9-10.
- SCHENONE, H. & J. FONTENCILLA. 1998. Brotes epidémicos de picaduras de escorpión en habitantes de viviendas urbanas de construcción reciente. *Bol. Chil. Parasitol.* 53: 35-7.
- SEGRE, L. 1998. Sueros, antitoxinas, producción, utilización. En: IAV, ANLIS (eds). Jornadas Nacionales de Capacitación Científico Técnicas sobre Escorpionismo Dr. Emilio Maury. Santiago del Estero: Ministerio de Salud y Acción Social, 1998, p 17-8.
- SEGRE, L., J.A. DOLAB, R.F.FUNES, E. DE TITTO, S.I. GARCÍA, A.I. HAAS, O.D. SALOMÓN & A.R. DE ROODT A.R. 2000a. Accidentes humanos por escorpiones en Argentina. *Rev. Bras. Toxicol.* 13 (Supl): 60.
- SEGRE, L., J.A. DOLAB, R.F.FUNES, E. DE TITTO, S.I. GARCÍA, A.I. HAAS, O.D. SALOMÓN & A.R. DE ROODT A.R. 2000b. Humans accidents by venomous animals in Argentina. En: International Society on Toxinology (ed). XIII World Congress of the International Society on Toxinology. Abstract book. París: IST, 2000, abstract 217.
- SOKAL, R.R. & F.J. ROHLF. 1995. Biometry: The principles and practice of statistics in biological research. New York: Freeman WH and Co., 1995.
- TOMASSONE, R. 1994. Emponzoñamiento por picadura de escorpión. Presentación de cinco casos y revisión bibliográfica. *Rev. Col. Med. Pcia. de Sta. Fe 1º Circunscripción* 27: 1.
- VURCHARCHUC DE BARRIONUEVO, M. 1998. Santiago del Estero. Experiencia en aracnidismo por escorpión. Período 1987-1997. En: IAV, ANLIS (eds). Jornadas Nacionales de Capacitación Científico Técnicas sobre Escorpionismo Dr. Emilio Maury. Santiago del Estero: Ministerio de Salud y Acción Social, 1998, p 36-53.



► *La Fundación Mundo Sano es una entidad sin fines de lucro que tiene por finalidad contribuir al mejoramiento de la Salud Pública de la región a través de múltiples actividades relacionadas con las ciencias médicas, agrarias, veterinarias, biológicas, químicas y físicas.*

Dentro de este vasto espectro de acción, uno de los objetivos prioritarios es la creación de ejes de difusión que promuevan y faciliten el acceso de profesionales y técnicos a información actualizada sobre diferentes disciplinas sanitarias.

En virtud de ello, presentamos nuestras Publicaciones Monográficas que, divididas en tres áreas temáticas (Enfermedades Transmisibles, Atención Primaria y Sanidad Animal) proporcionan contenidos específicos sobre diversos aspectos de la problemática sanitaria latinoamericana.

Para su elaboración, son convocados los más destacados especialistas internacionales en cada uno de los temas tratados, a quienes agradecemos su desinteresada colaboración y su compromiso cotidiano por lograr un mundo sano.

FUNDACION MUNDO SANO
Av. del Libertador 1068, Piso 14
C1112ABN - Ciudad de Buenos Aires
República Argentina

Tel: (5411)4809-2890
Fax: (5411) 4809-2891
E-mail: secretaria@mundosano.org
www.mundosano.org

Agradecemos la colaboración de:
 BIOGENESIS S.A. / CHEMOTECNICA S.A. / LABORATORIO ELEA S.A.