

PICADURAS DE MOSQUITOS: Lo más importante... la prevención

Dras. Marisa Gaioli*, Griselda Berberian**, Eliana Cella***, María Cristina Fernández*
Editora: Dra. Ana M. Fernández Ruiz

Los culícidos, conocidos popularmente como mosquitos o como zancudos en algunas otras regiones de América Latina, son insectos bialados, de cuerpo y patas alargadas cuyo tamaño adulto no supera los 15 mm. Pertenecen al orden Díptera (familia Culicidae y subfamilia Culicinae), de los cuales existen en la actualidad aproximadamente 39 géneros que incluyen entre otros a los *Aedes*, *Culex* y *Anopheles*, 135 subgéneros reconocidos con algo más de 3500 especies repartidas por todo el mundo.

Estos se encuentran agrupados en dos tribus: Anophelini (que incluye los vectores de la filariasis, paludismo) y la Culicini (vectores de distintas virosis, filariasis humanas y mosquitos molestos).

Las hembras se caracterizan por tener un órgano bucal aguzado, largo llamado probóscide que utiliza para extraer sangre por succión del huésped y poder iniciar su ciclo gonotrófico y hacer así una puesta de huevos. Los machos se alimentan de néctar, savia y frutos, no teniendo aparato de succión.

En cuanto a la dispersión no recorren grandes distancias, las hembras tienen mayor capacidad. En áreas tropicales pueden recorrer entre 1- 3 km de diámetro y en las áreas templadas hasta 10 km. Lo hacen siempre en dirección del viento. La presencia de transporte ya sea aéreo, buses, barcos, trenes, etc. ha favorecido la dispersión de los mismos y así las variaciones en la distribución geográfica de los mosquitos vectores.

Se clasifican en endófagos cuando habitan dentro de la vivienda como el *Aedes aegypti* y exófagos cuando lo hacen fuera de la misma¹.

El desarrollo abarca las siguientes fases: huevo, larva, pupa y adulto (Figura 1). La duración del ciclo de metamorfosis dura entre 7 días a varias semanas (más de 1 mes).

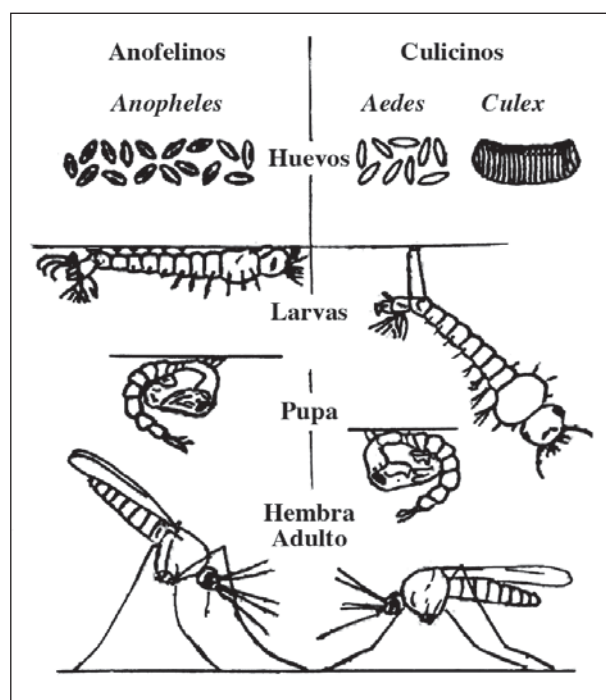


Figura 1: Principales características distintivas de los anofelinos y los culicinos. Adaptado de Marshall, JF. The British Mosquitoes. 1938 (reimpresión 1966, Jonson Reprint Corp.) Fig 13, pag. 13.

*Servicio de Clínica y Comité de Salud Ambiental y Hospital Sostenible. **Servicio de Control Epidemiológico e Infectología. ***Servicio de Dermatología.
Hospital de Pediatría Juan P. Garrahan.

Huevos: pueden ser puestos por separado en la superficie del agua por ejemplo el mosquito *Anopheles* o los que lo colocan en forma agrupada, en recipientes secos que se inundan con la lluvia como el *Aedes*, pudiendo en estos casos conservar su viabilidad durante largo tiempo.

Larvas: los huevos eclosionan a los 2 o 3 días de contacto con el agua. Durante el crecimiento la larva sufre 4 mudas (estadios larvarios).

Pupas (o ninfas): comprende un estadio de varios días de duración durante los cuales los organismos no se alimentan y sufren la metamorfosis para llegar al estadio adulto. Las pupas tienen "forma de coma", con un cuerpo exageradamente grande con respecto a la cola. Son móviles. En reposo se mantienen en la superficie del agua, la respiración la efectúa mediante un par de trompas respiratorias situadas en el tronco, como *snorkels*.

Adulto (o imago): es el estadio alcanzado por el mosquito capaz de iniciar la reproducción. Viven en medio terrestre donde se alimentan, reposan y las hembras completan el ciclo de desarrollo ovárico desde la ingestión de sangre hasta la postura de huevos que se realiza en medio acuático. En el medio aéreo realizan la cópula y se dispersan¹.

La biología es la relación que existe entre una especie de mosquitos y el medio. Este factor es determinante para el estudio epidemiológico de las enfermedades transmitidas por estos vectores. Los factores climáticos desempeñan una función importante en la distribución, comportamiento, supervivencia y función vectorial de cada especie.

El agua es un componente esencial de su ambiente y si es circulante, estancada, limpia o contaminada, dulce o salada, sombría o soleada determina la especie de mosquito que se cría en ellas. La temperatura es otro de los determinantes de la distribución geográfica por lo que el calentamiento global ha generado cambios en los hábitats de los mosquitos vectores. Las lluvias aumentan las posibilidades de proliferación¹⁻³.

Lesiones y enfermedades producidas por la picadura de mosquitos y su tratamiento

1. Lesiones locales producidas por la picadura directa

La manifestación cutánea se debe a la reacción del huésped a las proteínas liberadas en el momento de la succión generando la formación de pápulas urticarianas localizadas habitualmente en las zonas expuestas que persisten desde pocas horas a varios días. En algunas ocasiones las picaduras pueden producir urticaria, eccema y granuloma.

2. Dermatitis asociadas a picaduras

Dentro de estas dermatosis se encuentra el prurigo caracterizado por la presencia de pápulas y nódulos en la piel con intenso prurito. Son más

frecuentes en la infancia. Se distribuyen principalmente en la cara y superficie extensora de las extremidades pero también en nalgas y áreas expuestas del tronco. Habitualmente se presentan en forma de brotes sucesivos y desaparecen en dos a cuatro semanas. Se producen por una reacción inmunológica a la picadura: los alérgenos presentes en la saliva del mosquito sensibilizan al individuo provocando la producción de anticuerpos específicos (IgG y/o Ig E). El tratamiento es sintomático y se pueden utilizar lociones locales (como la calamina) y antihistamínicos⁴.

3. Shock Anafiláctico

Forma de presentación rara, aproximadamente 0.4% en la población general, el tratamiento de este cuadro constituye una emergencia médica.

4. Infecciones secundarias

Producidas directamente por la picadura o secundarias a rascado de las lesiones. En estos casos el germen involucrado frecuentemente es *Staphylococcus aureus* y en los últimos años ha aumentado la frecuencia de cepas resistentes a metilicina, de la comunidad (SAMR-Co). Estos producen infecciones de los tejidos blandos, tanto no complicadas como complicadas. Infecciones no complicadas: impétigo, forúnculos, abscesos simples (< 5 cm) y celulitis, siempre en pacientes sin signos de compromiso general y sin enfermedad de base. Infecciones complicadas: en los menores de 6 meses, presencia de enfermedad de base, compromiso del estado general, absceso > de 5 cm, infecciones profundas de tejidos blandos que pueden requerir cirugía extensa, piomiositis y fascitis necrotizante.

Infecciones no complicadas:

- En caso del impétigo el tratamiento es local con mupirocina y evaluar la necesidad de antibióticos (ATB) por vía sistémica.
- En los forúnculos realizar tratamiento con trimetoprima- sulfametoxazol a 10 mg/kg /día VO durante 5 días.
- En los abscesos simples primero es necesario drenarlos y luego tratamiento con trimetoprima-sulfametoxazol 10mg/kg/día VO por 5 días.
- Celulitis sin absceso debe considerarse la posibilidad de infección por SAMR-Co y por estreptococos beta hemolíticos del grupo A por lo cual se indica trimetoprima- sulfametoxazol a 10 mg/kg/día VO + cefalexina 100 mg/kg /día VO o clindamicina 30 mg/kg/día VO durante 5 -10 días.
- Celulitis con absceso: en este caso existe mayor probabilidad de SAMR-Co, previo drenaje de colección, indicar clindamicina 30-40 mg/kg/día VO o trimetoprima- sulfametoxazol a 10 mg/kg/día VO durante 7 – 10 días con un paciente que no presenta signos de compromiso general.

Si a las 48- 72 hs del control la lesión se ha extendido rotar a IV previa toma de hemocultivos y considerar internación.

Infecciones complicadas:

- Son infecciones graves (celulitis con o sin absceso, piomiositis, infecciones extensas y profundas del tejido celular subcutáneo, fascitis necrotizante) con pacientes críticamente enfermos. Además del tratamiento de sostén de un paciente con estas características se medicarán con clindamicina 30-40 mg/kg/día IV o vancomicina 40 mg/kg/día previa toma de hemocultivos y drenaje de las lesiones. En caso de fascitis necrotizante se agregaría al esquema anterior ceftriaxone 100 mg/kg/día si se sospecha estreptococos beta hemolíticos del grupo A y considerar además gamaglobulina IV^{5,6}.

5. Enfermedades transmitidas por vectores:

- Paludismo
- Dengue
- Fiebre Amarilla
- Filariasis
- Encefalitis de San Luis, del Valle del Rift, Japonesa, Equina occidental, Equira oriental, del Valle del Nilo, del Valle Murray entre otras.

A excepción de algunas de estas enfermedades como el paludismo y la filariasis, no existe tratamiento específico y en algunas tampoco existen vacunas por lo cual son relevantes las medidas de prevención¹.

PREVENCION

La prevención de las picaduras es el único método seguro y eficaz para evitar las consecuencias de las mismas ya sean provocadas por mosquitos vectores o por los llamados “molestos”.

Además de la protección personal, ha cobrado importancia en los últimos años, en respuesta a las distintas epidemias de enfermedades transmitidas por vectores como el virus del Dengue, el Ordenamiento del medio. Éste tiene como objetivo reducir los criaderos de mosquitos y por ende la población de los mismos para prevenir enfermedades, suprimir epidemias y combatir las enfermedades endémicas que ya existen. En el marco de las actividades preventivas, constituyen un segmento de la estrategia general de lucha integrada que comprende también las medidas antipatogénicas (vacunas, medicación)^{7,8,9}.

Es importante aclarar que los llamados mosquitos molestos tienen también importancia sanitaria por las lesiones que éstos ocasionan además de generar desasosiego, insomnio, bajo rendimiento e irritabilidad. Existen alteraciones de las

actividades físicas, de la comodidad y de la calidad de vida en general.

El ordenamiento ambiental para luchar contra los mosquitos molestos es un lujo que sólo pueden permitirse aquellos países donde ha dejado de tener importancia sanitaria el mosquito como vector de enfermedades^{1,7}.

En 1979, la Organización Mundial de la Salud (OMS), a través del Comité de Expertos en Biología de Vectores y Lucha Antivectorial sostuvieron que el ordenamiento del medio era la actividad más importante para la lucha contra estos insectos, especialmente de los vectoriales. El mismo se refiere a la planificación, organización y vigilancia de las actividades para la modificación y/o alteración de los factores ambientales o su interacción con el hombre, con el propósito de prevenir o disminuir al mínimo la propagación de vectores y reducir el círculo hombre-vector-agente patógeno.

Este enfoque es naturalista, debe ponerse en forma práctica de manera prudente y hábil y supone un intento por extender e intensificar los factores naturales que limitan la reproducción, supervivencia y los contactos de los vectores con el hombre⁷.

La aplicación de medidas de ordenamiento ambiental debe ir precedida en todos los casos de estudios ecológicos con el fin de aprovechar al máximo los procesos naturales y evitar el daño ambiental.

Cada vez es mayor la inclinación a utilizar una lucha integrada contra los mosquitos.

La lucha integrada comprende (Figura 2):

- Modificación del medio.
- Manipulación del medio.
- Métodos químicos.

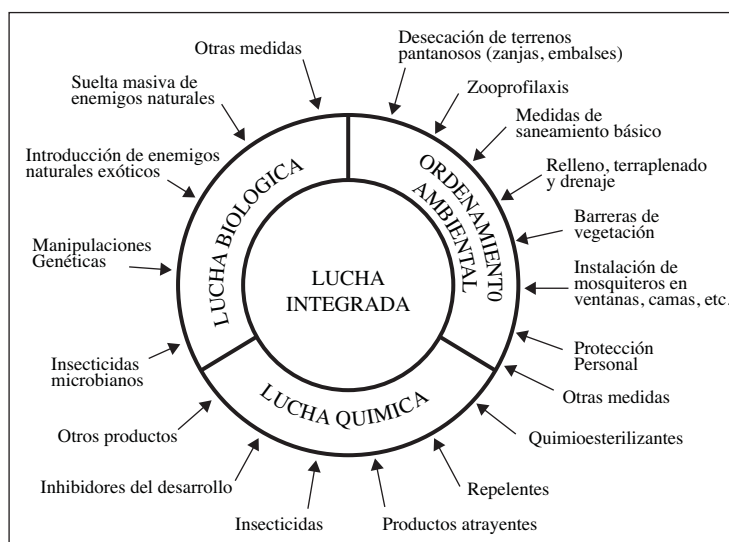


Figura 2: Diagrama de los componentes (ordenamiento del medio ambiente, lucha química y lucha biológica) y de los métodos derivados que pueden tenerse en cuenta en una “lucha integrada” contra los mosquitos. Adaptado de Axtell, RC. Principles of integrated pest management (IPM) in relation to mosquito control. Mosquito News, 39: 709-718 (1979).

- Métodos biológicos.
- Lucha genética.
- Modificaciones en el comportamiento humano y/o en su hábitat.

Modificación del medio

Se denomina así a toda transformación física permanente o duradera del suelo, agua o vegetación para disminuir los reservorios o eliminar los hábitos de los vectores causando mínimas alteraciones en la calidad de vida de la población humana. Son ejemplos la construcción de desagües, terraplenes, nivelación de tierras, variación de las márgenes de represas entre otras modificaciones^{1,7}.

Manipulación del medio

Se refiere a la actividad periódica planificada dirigida a originar condiciones temporales desfavorables para la cría de vectores en sus hábitats como disminuir los reservorios de agua que se exponen a la intemperie, cortar vegetación y césped, supervisar que los recipientes expuestos se encuentren boca abajo o tapados porque es allí donde los mosquitos pueden depositar sus huevos, mantener los desagües de los techos destapados, controlar la recolección adecuada de los residuos domiciliarios.

Tanto la modificación como la manipulación del medio consisten en las variaciones de las características topográficas, hidrológicas y biológicas de los hábitats del mosquito con el fin de hacerlas impropias para la proliferación de los mismos.

Métodos químicos

En el año 1874 se sintetizó el DDT (Dicloro-Difenil-Tricloroetano), el cual fue luego utilizado durante la Segunda Guerra Mundial para acabar con una epidemia de tifus propagada por los piojos y que diezmaba a las tropas estadounidenses en Europa del Este, y para erradicar los mosquitos vectores del paludismo en el sur del Pacífico. El DDT ha sido el insecticida más usado en los programas antipalúdicos hasta los primeros años del decenio 1970-1980. También se han utilizado el malatión y fenitrotión, el fentiión, los clorpirilos y el verde de París usado como larvicida (actualmente de uso limitado por ser un compuesto arsenical).

En los últimos 35 años, la lucha contra los mosquitos y otros insectos de importancia sanitaria se ha realizado a gran escala con sustancias químicas lo cual ha generado resistencia generalizada a los insecticidas organoclorados, organofosforados y carbamatos. Se intensificó su uso durante el programa de lucha contra el paludismo entre 1956-1957. Debido a la acción residual de ciertos insecticidas, los rociamientos periódicos en las viviendas empezó a ejercer una presión constante sobre los vectores del paludismo. Además el método era rápido, eficaz pero costoso.

La aparición de resistencia generalizada y la detección de severos efectos sobre la salud y los ecosistemas hicieron que el uso indiscriminado de estas sustancias disminuyera notablemente. Son muy pocos los insecticidas de uso sanitario eficaces y seguros para la salud humana y el ambiente.

Si bien la producción y la utilización del DDT están prohibidas, resolviéndose esta conducta en el Convenio de Estocolmo, sólo estaría aprobada su utilización ante una epidemia de malaria donde este insecticida puede utilizarse en regiones de África con el sistema de rociamientos en el aire de volúmenes ultrarreducidos -ULV (*ultra low volumen*) o nieblas térmicas.

Es importante recalcar que la utilización del DDT está prohibida en cualquier otro caso¹⁰⁻¹³.

Métodos biológicos

Consiste en el empleo de enemigos naturales o toxinas biológicas con el propósito de reducir la población tanto de huevos, larvas o mosquitos adultos.

Desde hace muchos años se sabe que ciertos vegetales, predadores invertebrados y ciertos vertebrados (ranas, peces, patos) se alimentan de los huevos y larvas de los mosquitos o los ingieren al mismo tiempo que el alimento. Salvo en el caso de los peces, esos seres vivos no se han utilizado todavía a escala operativa en los programas de lucha contra los mosquitos y hasta hace poco no se habían estudiado a fondo las posibilidades que ofrecen como instrumentos eficaces de lucha biológica contra mosquitos.

Para que estas medidas resulten eficaces conviene utilizar un número bastante elevado de agentes. En general se dará prioridad a la especie indígena ya que la introducción de especies exóticas requiere cierta cautela porque se han reportado efectos adversos sobre los ecosistemas. La utilización de los mismos se encuentra en etapa operativa.

También se hace prometedor el uso de gran número de especies de gusanos mermítidos los cuales pueden parasitar a algunos mosquitos huéspedes.

La utilización de protozoos y hongos se encuentra en fase de ensayo.

Algunas bacterias esporuladas, en particular ciertas cepas de *Bacillus thuringiensis* y de *Bacillus sphaerius* producen toxinas letales para las larvas de mosquitos. Se han considerado como larvicidas inocuos sobre el ecosistema, pero han sido reportado casos de bacteriemia por *Bacillus thuringiensis* en lactantes con patología de base^{1,11}.

Lucha genética

Se ha ensayado la suelta sobre terreno de machos estériles para la disminución de la fertilidad de

una población local. Esto puede lograrse a través de quimioesterilizantes, de una irradiación que provoque traslocaciones cromosómicas o hibridación por cruzamientos especiales.

Otro método es la incompatibilidad citoplasmática. Se está ensayando el producir cepas portadoras de genes favorables e introducir estos genes en una población dañina¹.

Modificaciones en el comportamiento humano y en su hábitat

Medidas Individuales:

- Cubrirse con ropas adecuadas, frescas y que cubran la mayor superficie expuesta
- Rociar la ropa con repelente.
- Repelentes: en los sitios donde no hay riesgo aparente de enfermedades por transmisión vectorial se pueden utilizar citronella y repelentes naturales (de baja eficacia y efecto residual), pulseras repelentes y los que tienen DEET (N, N dimetil- m- toluamida) en sus distintas concentraciones.

En caso de requerir prevención de picaduras por habitar en zona de riesgo o viajes a zonas endémicas de enfermedades vectoriales, se recomiendan los repelentes con DEET (los de mayor concentración) ya que tienen mayor eficacia y efecto residual. Los repelentes con DEET están aprobados para su utilización por la Asociación Americana de Pediatría (AAP) desde el año 2003 para lactantes mayores de 2 meses en concentraciones hasta el 30% sin riesgo de toxicidad.

La picaridina también es útil pero no está disponible en nuestro país¹⁴⁻¹⁷.

- En los niños menores de 2 meses utilizar mosquiteros impregnados o no con repelentes.
- No rociar sobre la cara o mucosas, colocar primero el repelente en la mano y luego esparcirlo por las zonas expuestas.
- No colocar repelente en las manos de los niños ya que estos frecuentemente se las llevan a la boca.
- Nunca colocar repelente sobre heridas, cortaduras o piel irritada.
- En caso de usar pantalla solar, colocar primero la pantalla y luego el repelente¹⁸.

Repelentes según su concentración:

Concentración	Forma de presentación	Duración
5%	spray	1-2 hs
7.5%	crema	2-3 hs
12%	aerosol	3-4 hs
25%	aerosol	5-6 hs

Medidas domiciliarias:

- Eliminar todos los recipientes que puedan albergar agua tanto dentro como fuera de la vivienda.
- Cambiar el agua de los floreros, platos bajo macetas y bebederos de mascotas diariamente.
- Colocar mosquiteros en ventanas.
- Colocar los recipientes que se encuentren en el exterior boca abajo o taparlos para evitar que se llenen de agua.
- Destapar los desagües de lluvia de los techos.
- Mantener tapados los tanques de agua^{1,8,18}.

Comentarios

Los profesionales de la salud debemos tomar conciencia de que la prevención es el método más eficaz para disminuir o erradicar las enfermedades generadas por los mosquitos.

De nuestra capacitación y la información a la población depende en gran parte evitar la propagación de las enfermedades transmitidas por vectores y las complicaciones ya sean leves o graves que pueden generar las picaduras de estos insectos.

REFERENCIAS

1. Manual de Ordenamiento del medio ambiente para la lucha contra los mosquitos. Organización Mundial de la Salud- Ginebra 1984. Publicación en offset N° 66. Disponible en: http://libdoc.who.int/Offset/who_offset_66
2. Shuman E K. MM.D. Global Climate Change and Infectious Diseases. N Engl J Med. 2010; 12: 362.
3. Berberian G y Rosanova M.T. Impacto del Cambio Climático en las Enfermedades Infecciosas. Arch Argent Pediatr. 2012;110(1):39-45.
4. Burgess IF, Papular Urticaria. En: Harper J, Orange A and Prose N. Textbook of Pediatric Dermatology. London. Blackwell Publishing. 2006: 651-8.
5. Rosanova M.T, Berberian G, Sarkis C, Bologna R. Infecciones por Staphylococcus Aureus meticilino resistente de la comunidad. Medicina Infantil. 2011; Vol XVIII (1): 76-78.
6. Paganini H. Infecciones por Staphylococcus Aureus meticilino resistente proveniente de la comunidad: Un nuevo desafío para los pediatras. Medicina Infantil 2007; 14: 292-296.
7. Organización Mundial de la Salud (OMS). Informes Técnicos, N° 649, 1980. Ordenamiento del Medio Ambiente para la Lucha antivectorial. Cuarto informe del Comité de Expertos de la OMS en biología de los Vectores y Lucha Antivectorial.
8. Spielgel J, Shannot B, Libby H et al. Barriers and Bridges to prevention and control of Dengue. The need for a Social- Ecological approach. Eco Health. 2005; 2:273-279.
9. Report of the consultation on keys issues in Dengue Vector Control towards the Operationalization of a Global Strategy. Geneva. WHO (2001).
10. Carson, Rachel. Primavera Silenciosa. Editorial Crítica. Barcelona. 2012: 28-29.
11. Marie- Monique Robin. El Mundo según Monsanto. Editorial Península. Barcelona. 2010: 288-289.
12. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (2001). Disponible en: http://www.pops.int/documents/convtest/convtest_sp.pdf
13. MacDonald, G. The epidemiology and control of Malaria. Londres. Oxford University Press. 1957.
14. CDC. Travellers Health. International Travel with infants and young children. Chapter 8. Yellow book 2008.
15. Fradin, M et al. Comparative efficacy of insects repellents against mosquito bites. N Engl J Med. 2002; 347: 13-18.
16. Sudakin, D et al. DEET: A review and update of safety and risk in general population. J Toxicol. 2003; 41:831-839.
17. Koren, G et al. DEET- based insect repellents: safety implications for children and pregnant and lactating women. CMAJ 2003; 169: 209-212.
18. Ministerio de Salud de la Nación: Recomendaciones sobre prevención de Dengue. www.msal.gov.ar/dengue.