

## El Mosquito<sup>1</sup>

Jorge R. Rey<sup>2</sup>

Los mosquitos son unos de los organismos más versátiles del mundo. Pueden reproducirse en cualquier depósito de agua, ya sea natural o creado por el hombre, y pueden ser encontrados en minas, millas bajo la superficie, en las cumbres de montañas, en aguas extremadamente contaminadas, en posetas en la nieve, y hasta en huecos de cangrejos (O' Meara, 2000). Ocurren en todas partes del mundo y pueden sobrevivir en la mayoría de los climas terrestres.

Aunque los mosquitos pueden ser fastidiosos, y algunos son amenazas a la salud, ellos pueden tener importancia en las comunidades biológicas, especialmente como consumidores por filtraje en comunidades acuáticas, y como fuente de alimentos en las cadenas tróficas terrestres y acuáticas.

### ¿Que es un Mosquito?

Los mosquitos son miembros de la orden de insectos Diptera, familia Culicidae (Cuadro 1). La orden Diptera incluye a las moscas, jejenes, tabanos, moscas prietas, tómpulas, cénzalos, y otros. Aproximadamente 167 especies de mosquitos, representando 13 géneros existen en los Estados



**Cuadro 1.** El mosquito de SLE de Florida, *Culex nigripalpus*. Credits: Jim Newman

Unidos; de estas, 80 especies se encuentran en Florida. Se estima que existen más de 2,500 especies en el mundo. Los mosquitos se reconocen porque, como todas las verdaderas moscas, solo tienen un par de alas funcionales (casi todos los

1. Este documento, ENY-727S, es uno de una serie de publicaciones del Departamento de Entomology and Nematology, Servicio de Extensión Cooperativa de la Florida, Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas, Universidad de la Florida. (UF/IFAS). Fecha de primera publicación: Septiembre 5, 2006. Visite nuestro sitio web EDIS en <<http://edis.ifas.ufl.edu>>.

2. Jorge R. Rey, professor, Entomology and Nematology Department, Florida Medical Entomology Laboratory, Vero Beach, Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida, Gainesville, FL 32611

**Todos productos químicos deben ser usados de acuerdo con las instrucciones en la etiqueta del fabricante. No use productos antes de que la etiqueta haya sido explicada/traducida ampliamente.**

El Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas es un empleador que opera bajo Acción Afirmativa y provee Oportunidades Igualitarias, autorizado a proveer investigación, información educativa y otros servicios, únicamente a los individuos e instituciones que operan sin discriminación alguna con relación al credo, color, religión, edad, incapacidad, sexo, orientación sexual, estado civil, nacionalidad, opinión política o afiliaciones. Para más información sobre como obtener otras publicaciones de extensión, comuníquese con la oficina de Servicio de Extensión de su condado. Servicio de Extensión de la Florida / Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas / Universidad de la Florida / Larry Arrington, Decano.

insectos tienen dos pares), tienen una proboscis larga e hincante, y tienen escamas en las venas de las alas.

Los mosquitos tienen un ciclo de vida complejo que incluye la etapa de huevo, varias etapas larvales, la etapa pupal, y la etapa adulta. Todas las etapas inmaduras son acuáticas, y las hembras adultas vuelven al agua para poner sus huevos. El nombre mosquito viene del Español "musketa" (pequeña mosca). Los americanos hispanos nativos también les llamaban zancudos, palabra que aún se usa en partes de Centro- y Suramérica

## Ciclo de Vida del Mosquito

**Huevos** - Dependiendo en la especie, los mosquitos hembra depositan sus huevos individualmente (Cuadro 2) o en grupos llamados balsas. Cualquier sitio que acumule agua, como los huecos de árboles, pozetas, charcos, zanjas, y recipientes artificiales como las llantas desechadas y las macetas pueden servir como criaderos de mosquitos.



**Cuadro 2.** Huevos de mosquitos. Credits: Michele Cutwa

Algunos mosquitos (mosquitos de inundación) depositan sus huevos en sitios húmedos, pero sin agua en la superficie. Estos huevos generalmente son resistentes a la desecación y eclosionan (empollan, salen del huevo) cuando son inundados por lluvias, mareas, o desvío de agua al sitio. Otras especies, (mosquitos de poceta o mosquitos de agua estancada) solo depositan los huevos donde hay agua en la superficie y los huevos no son resistentes a la desecación. Los huevos son depositados directamente en la superficie del agua o en los bordes de pocetas o recipientes. En todo caso, el agua debe

permanecer sobre la superficie el tiempo suficiente para que los mosquitos eclosionen y completen su desarrollo.

**Larvas** - Luego de eclosionar, la larva del mosquito (Cuadro 3) pasa por una serie de etapas de crecimiento mientras se alimenta continuamente que eventualmente transformará al insecto de su forma natatoria acuática, a una volante terrestre. Debido a que las larvas están cubiertas con una dura cutícula protectora, ellas tienen que pasar por una serie de mudas para poder crecer. Básicamente, las larvas tienen una envoltura dura e inflexible la cual es esencial para la sobrevivencia de la larva, por lo cual no puede ser simplemente desechada. Para poder crecer, las larvas crecen una nueva cutícula bajo la vieja. La cutícula nueva es inicialmente suave y flexible, lo que permite que la larva crezca. Cuando están listas para la muda, la larva desecha la cutícula vieja, y la nueva endurece cuando se expone al aire.

Las larvas de mosquito pasan por cuatro mudas. A las etapas entre mudas se les llama estadios y se numeran del I al IV.



**Cuadro 3.** Larva de mosquito (*Aedes albopictus*). Credits: Michele Cutwa

**Pupas** - Luego del cuarto estadio, el desarrollo del mosquito adulto está a punto de comenzar. El proceso incluye la descomposición de los órganos larvales y su reemplazo por los del adulto. Durante el proceso, el mosquito toma una nueva forma; la pupa (Cuadro 4).

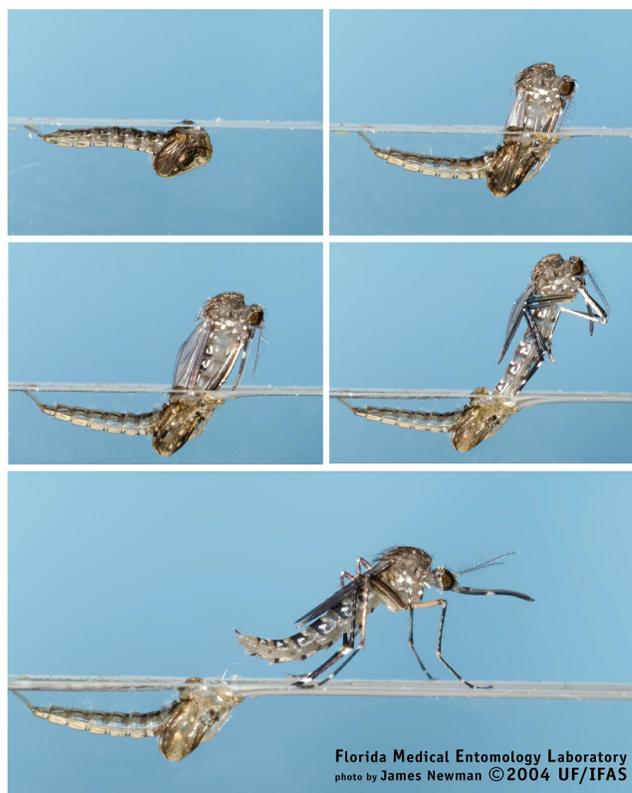


**Cuadro 4.** Una pupa de mosquito (*Toxorhynchites* sp.).  
Credits: Michele Cutwa

Se puede considerar la pupa como un sobre sellado donde los órganos adultos se forman de los tejidos larvales. La pupa no se alimenta ni elimina desechos. Su único contacto con el mundo exterior es a través de tubos respiratorios localizados en el tórax. Al paso de tres o cuatro días, el mosquito adulto emerge de la pupa (Cuadro 5), y después de un corto descanso, despliega las alas y vuela.

**Adultos** - Por lo general, el mosquito macho emerge primero, y se queda cerca del sitio de crianza esperando a las hembras. En promedio, los mosquitos hembra viven de 3-6 semanas, pero pueden vivir hasta 5 meses; la vida de los machos es mucho más corta.

En regiones tropicales, los mosquitos adultos son activos todo el año, pero en otros sitios la actividad cesa cuando la temperatura baja a menos de 60°F, y por lo general invernan cuando llegan las temperaturas frescas estacionales. Algunas especies invernan como larvas, por lo general enterradas en tierras húmedas de pantanos y ciénagas, pero la mayoría invernan en la etapa de huevo, depositados por la última generación de adultos de la temporada, o como hembras adultas ya apareadas que pasan el invierno en sitios protegidos tal como árboles huecos, madrigueras de animales, sótanos, etc.



**Cuadro 5.** Mosquito adulto emergiendo de la pupa.  
Credits: Jim Newman

## Dispersión

La mayoría de los mosquitos se dispersan distancias relativamente cortas, pero el alcance de vuelo de los mosquitos varía ampliamente dependiendo de la especie, y puede ser desde solo cientos de metros hasta decenas de kilómetros.

## Picadas de Mosquitos

Como ya se mencionó, los mosquitos chupan sangre para obtener proteínas y otros alimentos necesarios para el desarrollo de sus huevos, por lo tanto, solo los mosquitos hembra pican. Una vez que localice a un donante, la hembra tantea la piel hasta encontrar un capilar y luego encaja su fina y afilada probosis en el vaso sanguíneo y comienza a chupar sangre. Durante el proceso, el mosquito inyecta una pequeña cantidad de saliva, la cual funciona como lubricante para la inserción de la probosis, y como anticoagulante (previene la coagulación de la sangre). Son las proteínas en la saliva las que causan una inmunoreacción que resulta en la inflamación y començon en el area de la picada.

Cuando el mosquito pica, no inyecta su propia sangre ni la de otros animales o personas que haya picado con anterioridad. La inyección de fluidos salivares y la absorción de sangre ocurren por dos canales diferentes. Las enfermedades son transmitidas solo si el organismo responsable por la enfermedad puede reproducirse en el mosquito, o por lo menos sobrevivir el suficiente tiempo para infectar las glándulas salivares del mosquito.

El mejor tratamiento para las picadas de mosquito es lavar el área con agua y jabón, y aplicar lociones que contengan calamina o cortisona. Se debe evitar rascar el área. Algunas personas pueden ser alérgicas a las picadas de mosquito y deben obtener asistencia médica si sufren de mareo o náusea luego de ser picadas por mosquitos.

### Como Evitar las Picadas de Mosquitos

Las picadas de mosquito se pueden evitar de varios modos:

- En el hogar - Elimine los recipientes que mantengan agua y que puedan convertirse en criaderos de mosquitos. Si los recipientes no pueden ser desechados, vacíelos y cúbralos de manera que no se llenen de agua, o cambie el agua cada dos días. En fuentes y pecetas ornamentales, use peces depredadores o un insecticida aprobado para ese uso. Consulte el siguiente vínculo para obtener más información:  
<http://edis.ifas.ufl.edu/spprevent.htm>.
- Evite actividades al aire libre durante los periodos de mayor actividad de los mosquitos. Los periodos dependen de la especie de mosquito, pero las horas cerca del atardecer y amanecer son particularmente importantes.
- Use mosquiteros si duerme en sitios donde pueden existir mosquitos.
- Use ropas que lo protejan contra las picadas (mangas y pantalones largos).
- Use repelentes que contenga DEET (consulte a <http://www.acponline.org/journals/annals/01jun98/mosquito.htm>).

## Mosquitos y Enfermedades

Debido a que los mosquitos espantan la cuenca sanguínea, (Cuadro 6), ellos pueden ser muy eficientes en la transmisión de enfermedades a humanos y animales.



**Cuadro 6.** Un mosquito adulto chupando sangre. Credits: Jim Newman

Los mosquitos transmiten un gran número de enfermedades, algunas de menor importancia, y otras, tal como la malaria y el dengue, que extraen un costo inmenso en vista de pérdidas de vida, incapacitación, sufrimiento, y pérdidas económicas. Por ejemplo, la malaria es uno de los mayores retos a la salud pública en el mundo entero. De acuerdo con la Organización Mundial para la Salud, entre 350 y 500 millones de casos clínicos de malaria ocurren cada año, lo cual causa de 1 a 3 millones de muertes al año. Aproximadamente 60% de los casos, y 80% de las muertes ocurren en Africa Subsahariana. Seguido presentamos una descripción parcial de las más comunes enfermedades transmitidas por mosquitos

**Encefalitis Arboviral** - Los virus acarreados por artrópodos (arbovirus), son virus que se mantienen en la naturaleza a través de transmisión biológica entre hospederos vertebrados susceptibles por artrópodos que se alimentan de su sangre (principalmente mosquitos, moscas, jejenes y garrapatas).

Encefalitis es una inflamación del cerebro y de las médula espinal normalmente causadas por infección viral. Las enfermedades como la rabia, la poliomielitis, y la herpes encefalitis son todas

causadas por infecciones de virus que afectan el cerebro y el cordón espinal y que se transmiten en una variedad de maneras. La encefalitis arboviral se refiere a enfermedades similares esparcidas por artrópodos, principalmente los mosquitos. Aunque la mayoría de casos de infección de encefalitis arboviral es asintomática o tiene sólo síntomas leves, la enfermedad a veces puede dañar los nervios y puede causar daño duradero y muerte. Los síntomas incluyen la fiebre súbita, dolor de cabeza, vómito, sensibilidad visual a la luz, tortícolis, dolor de espaldas, confusión, adormecimiento, torpeza, irritabilidad, y dificultad al caminar.

Las encefalitis arbovirales se mantienen en la naturaleza en ciclos de vida complejos que involucran un hospedero vertebrado no humano primario y un vector artrópodo primario y que normalmente no incluye a los humanos. Los humanos y los animales domésticos pueden contraer la enfermedad cuando el virus escapa el ciclo normal e infecta a un hospedero secundario. Esto puede pasar debido a cambios ecológicos o demográficos, o debido a cambios en las poblaciones del vector primario, del hospedero, o ambos. Muchos arbovirus que causan la encefalitis tienen una variedad de hospederos vertebrados diferentes y algunos se transmiten por más de un vector.

Existen cinco tipos principales de encefalitis arboviral en los Estados Unidos:

Encefalitis de St. Louis - Este virus causa la enfermedad transmitida por mosquitos más común en los Estados Unidos. Como la mayoría de los tipos de encefalitis viral, se transmite a los mosquitos por aves. El mosquito vector de la encefalitis de St. Louis se cría en áreas que acumulan agua como los neumáticos desechados, piscinas contaminadas, regueras a la orilla del camino, y recipientes como las pilas para pájaros y macetas de plantas.

Encefalitis equina oriental - Como el nombre sugiere, la encefalitis equina oriental aflige a los caballos, pero también puede afectar a los humanos. Las erupciones de la encefalitis equina oriental normalmente ocurren en la parte Este de los Estados Unidos. Este virus infecta pájaros que viven cerca de los pantanos de agua dulce.

Encefalitis equina occidental - Como la encefalitis equina oriental, este virus afecta a los caballos y humanos. La mayoría de los casos de encefalitis equina occidental ocurren en las llanuras centrales y occidentales de los Estados Unidos. Este virus florece en pájaros que viven cerca de campos irrigados y en áreas agrícolas.

Encefalitis de LaCrosse - se ha identificado en los estados del medio-oeste y medio-atlántico. Durante un año promedio, se informan aproximadamente 75 casos de encefalitis de LaCrosse a los Centros para la Prevención de Enfermedades (Centers for Disease Control). La mayoría de los casos de encefalitis ocurren en niños menores de 16 años de edad. Los hospederos vertebrados primarios incluyen ardillas listadas, ardillas de árbol, y otros vertebrados pequeños que viven en los hábitáculos del bosque.

Encefalitis del Nilo occidental - Este virus apareció por primera vez en los Estados Unidos en 1999. Normalmente se encuentra en África, en el Medio Oriente, y en partes de Europa, Rusia, India, e Indonesia. El virus es muy similar al virus de St. Louis en que los pájaros son sus hospederos animales principales.

Otros tipos de encefalitis transmitidas por mosquitos incluyen la del Valle Cache, California, Jamestown Canyon, Japonesa, Australiana, Venezolana, y Murray Valley.

**Malaria (paludismo)** - La malaria humana es causada por cuatro parásitos protozoarios del género *Plasmodium*; *P. vivax*, *P. ovale*, *P. falciparum*, y *P. malariae*. *Plasmodium falciparum*, con distribución global pero más común en África, es la especie más agresiva, y puede causar la muerte por coma o anemia en 24 horas después de que aparecen los síntomas.

La malaria es transmitida a los humanos por mosquitos del género *Anopheles*. Los síntomas incluyen, ciclos de fiebre y sudor copioso, resfriamiento, dolor de cabeza, náusea, anemia, heces fecales con sangre, convulsiones, y coma. Luego de la infección, los parásitos invaden inicialmente el hígado, y luego las células de sangre rojas, lo cual causa que estas se rompan y viertan hemoglobina en

la cuenca sanguínea. Los síntomas son causados por la invasión de la cuenca sanguínea por los parásitos, por la destrucción de las células de sangre (anemia), y por las grandes cantidades de hemoglobina libre en la cuenca sanguínea.

Viajeros a sitios donde existe la transmisión de malaria pueden protegerse tomando drogas contra la malaria y previniendo las picadas de mosquitos. Debido a que hay varias especies de parásitos, y al desarrollo de resistencia a algunas drogas por especies en ciertas regiones, la efectividad de medicinas específicas depende en la región del mundo donde se encuentre. Información al día sobre este tema puede ser consultada en la página web de los Centros para el Control de Enfermedades, <http://www.cdc.gov/travel/>.

La malaria se puede atender con varias drogas. La mayoría tienen actividad contra la forma del parásito presente en la sangre (la cual causa la enfermedad) e incluyen: cloroquinina, sulfadoxina-pyrimetamina, mefloquinina, atovaquone-proguanil, quinina, doxyciclina, y derivados de artemisina.

**Dengue y Dengue Hemorrágico** - El dengue es una enfermedad viral acarreada por mosquitos que existe en regiones tropicales y subtropicales del mundo, predominantemente en áreas urbanas y sub-urbanas. Dengue hemorrágico es una complicación que puede ser mortal. Existen cuatro virus distintos, pero estrechamente relacionados, que pueden causar el dengue. Infección con uno de ellos no resulta en inmunidad a los otros.

El dengue es transmitido a los humanos por mosquitos del género *Aedes*. Los síntomas comienzan generalmente de 5 a 6 días después de la infección e incluyen fiebre alta, dolor de cabeza severo, dolor detrás de los ojos, fuerte dolor en las coyunturas y músculos, náusea, vómito, y salpullido. Además de los ya descritos, los síntomas de dengue hemorrágico incluyen daños a los vasos sanguíneos y linfáticos, y flujo de sangre de la nariz, encías y debajo de la piel. Los últimos síntomas pueden llevar a sangramiento profuso, shock, y muerte (síndrome de choque por dengue).

**Fiebre Amarilla** - La fiebre amarilla, también conocida como la fiebre de Siam, es una enfermedad viral tropical que se transmite a humanos por mosquitos infectados. Muchas infecciones de fiebre amarilla son leves, pero la enfermedad puede tener síntomas severos con reto a la vida. Ocurre solamente en Africa y en Centro- y Suramérica, y es evitable con vacunas. Viajeros a países donde exista la fiebre amarilla deben recibir la vacuna antes de viajar a ellos.

Existen dos tipos de enfermedad, fiebre amarilla selvática y fiebre amarilla urbana. La fiebre amarilla selvática es primordialmente una enfermedad de monos, y es transmitida principalmente a humanos que trabajan en bosques tropicales lluviosos. Por ejemplo, en partes de Centroamérica, la enfermedad se mantiene en monos aulladores colorados (mono araguato - *Alouatta seniculus*) que viven en las copas de los árboles del bosque. El virus es transmitido por mosquitos del género *Haemagogus* que también viven en las copas de los árboles. La enfermedad es transmitida a los leñadores cuando derriban árboles, y los leñadores infectados pueden pasar la enfermedad a mosquitos *Aedes* que vuelan cerca del suelo.

Los síntomas más frecuentes de esta enfermedad son fiebre, dolor muscular, dolor de cabeza y dolor de espalda. Otros síntomas pueden incluir lengua rojiza, y enrojecimiento de los ojos. El hígado, los riñones, y el corazón pueden ser afectados, y la enfermedad puede ser acompañada por vómito sangriento, ictericia con falla hepática (lo cual causa el color amarillo en la piel y en consecuencia, el nombre "fiebre amarilla"), insuficiencia renal, y deshidratación. No existe tratamiento específico para la enfermedad. A los enfermos se le administra tratamiento para mejorar los síntomas.

**La Fiebre del Rift Valley** - La fiebre del Rift Valley es una aguda enfermedad viral que causa fiebre y afecta a animales domésticos y a humanos. La fiebre por lo general está asociada con epidemias acarreadas por mosquitos durante años de precipitación exagerada. Ocurre más que nada en Africa oriental y sur, pero han ocurrido epidemias recientes (2000) en Yemen y Arabia Saudita.

### Enfermedades de Ross River y del Bosque

**Barmah** - Tradicionalmente conocidas como poliartritis epidémica, las dos enfermedades se consideran por separado hoy en día. Estas enfermedades arbovirales ocurren primordialmente en Australia y Nueva Guinea. Los síntomas son parecidos a los de artritis fuerte, con fiebres y salpullido.

**Fiebre Chicungunya** - La fiebre chicungunya es una enfermedad viral esparcida por mosquitos en los géneros *Aedes* y *Culex*. El nombre deriva de la palabra en Swahili que quiere decir "que se dobla hacia arriba" lo cual hace referencia a la postura encorvada que resulta de los síntomas artríticos en los que adquieren la enfermedad. Normalmente la enfermedad no causa la muerte, pero en 2005-2006, se han reportado 77 muertes debido a la enfermedad en la isla Reunión en el Océano Índico. Ocurre principalmente en el sureste de Asia y en África. Los síntomas incluyen dolor de cabeza fuerte, dolor en las coyunturas, escalofríos, náusea, y vómitos. En particular, las coyunturas en las piernas y brazos se inflaman y se vuelven dolorosas al toque. Salpullido también puede ocurrir.

**Virus Mayaro** - La enfermedad causa fiebre, dolor de cabeza y espalda, escalofríos, náusea y dolor muscular y en las coyunturas. La enfermedad ocurre en Suramérica y en las Antillas, pero el virus ha sido identificado también en Centroamérica. Las epidemias ocurren generalmente durante la temporada lluviosa.

## Los Mosquitos y el SIDA

### Los Mosquitos no transmiten VIH.

Los mosquitos digieren el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y destruyen completamente las partículas del virus que pudieran causar enfermedad. Los mosquitos no ingieren suficientes partículas virales para causar SIDA.

El virus no es transmitido en la saliva porque el virus no sobrevive o se reproduce en el mosquito.

Consulte a:

<http://www.rci.rutgers.edu/~insects/aids.htm>, para más información (en Inglés).

## Mitos sobre los Mosquitos

Porque son tan comunes, existen muchos conceptos erróneos sobre ellos. Algunos de los más populares son:

- Los aparatos para electrocutar insectos son efectivos en el control de mosquitos - Estos aparatos no controlan mosquitos y pueden reducir las poblaciones de insectos beneficiosos
- Los "repelentes electrónicos" ahuyentan a los mosquitos - No funcionan, guarde su dinero.
- La vegetación residencial puede producir mosquitos - Los mosquitos pueden descansar en la vegetación, pero se necesita agua estancada para producir mosquitos.
- Murciélagos, búhos, y otras aves pueden controlar los mosquitos - Aunque incluyan mosquitos en sus dietas, no consumen el suficiente número de ellos para reducir las poblaciones.
- Algunos mosquitos puede crecer hasta dos pulgadas de largo - Nunca son tan grandes, probablemente era una títula.
- Los mosquitos anidan en la vegetación - Los mosquitos no anidan en ningún sitio.
- Rociar insecticidas para matar a los adultos es la mejor forma de control - El uso de adulticidas es el método menos eficiente. Es preferible eliminarlos antes de que se conviertan en adultos.
- Los mosquitos transmiten el SIDA - Falso, véa la sección anterior.
- La Citrosa (limoncillo) repele a los mosquitos - Aunque el aceite de citrosa (citronela) se usa ampliamente para repeler mosquitos, la planta entera no produce el aceite externamente y no es efectiva para repeler mosquitos.



**Cuadro 7.** Murciélagos, búhos, y otras aves no controlan las poblaciones de mosquitos. Credits:

## Información Adicional

Información general:

Rey, J.R. y C.R. Rutledge. **Repelentes Contra Mosquitos.** <http://edis.ifas.ufl.edu/IN476>.

Rey, J.R. C.C Lord, y C.R. Rutledge. **Como Proteger a los Caballos de Florida Contra los Mosquitos.** <http://edis.ifas.ufl.edu/IN194>.

Rey, J.R. y C.R. Rutledge. **Servicios y Aparatos para el Control de Mosquitos en Viviendas de Florida.** <http://edis.ifas.ufl.edu/IN494>.

Rey, J.R. y C.R. Rutledge. **La Vigilancia de los Viruses Acarreados por Mosquitos.** <http://edis.ifas.ufl.edu/IN504>

**Centros para el Control y Prevención de Enfermedades.** <http://www.cdc.gov/spanish/>

**Salud del viajero** (Medline).

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/travelershealth.html>

University of Florida, Florida Medical Entomology Laboratory, Encephalitis Information System (**Sistema de Información sobre la Encefalitis** -bilingüe). <http://eis.ifas.ufl.edu> .

Otras referencias:

Crans, W. J. Why Mosquitoes Cannot Transmit AIDS. <http://www.rci.rutgers.edu/~insects/aids.htm>

Fradin, M. S. 1998. Mosquitoes and Mosquito Repellents: A Clinician's Guide. <http://www.annals.org/cgi/content/full/128/11/931>.

O'Meara, G.F. 2000. Crabhole mosquito *Deinocerites cancer* Theobald (Insecta:Dipera). <http://edis.ifas.ufl.edu/IN291>.

Rutledge, C. R. and J. F. Day. 2002. Mosquito Repellents. <http://edis.ifas.ufl.edu/IN419>.

Thien, L. B. Mosquito Pollination of *Habenaria obtusata* (Orchidaceae). *American Journal of Botany*, Vol. 56, No. 2 (Feb., 1969) , pp. 232-237.