



El Cixíido Americano de las palmas, *Myndus crudus* Van Duzee (Insecta: Hemiptera: Auchenorrhyncha: Fulgoroidea: Cixiidae)¹

F. W. Howard y Sergio Gallo²

Introducción

El cixíido o saltón de las palmas, *Myndus crudus* Van Duzee, es un salta-hojas cuyos adultos se alimentan del follaje de varias especies de palmas. Las ninfas de esta especie se desarrollan en las raíces de pastos. El adulto es el único insecto que se considera como vector del amarillamiento letal (AL), enfermedad altamente destructiva de palmas en la Florida y varios países de la región de la Cuenca Caribeña.

Distribución

Myndus crudus fue descrito de Jamaica en 1907. Ha sido reportado y es nativo del sur de la Florida, Cuba, Islas caimán, Jamaica, Trinidad y en áreas meridionales de América Tropical desde México, América Central hasta la parte norte de América del Sur. El insecto no ha sido reportado en Puerto Rico, aunque la fauna del suborden Auchenorrhyncha en esta isla es bien estudiada, ni está reportado en otras Islas al este del Caribe a excepción de Trinidad.

Ha sido reportado en casi todos los países afectados por AL (véase **Daño e Importancia Económica**), pero su rango se extiende más allá del rango geográfico actual de la enfermedad. La fauna del suborden Auchenorrhyncha de palmas en las Bahamas es poca conocida, pero se puede presumir que *M. crudus* está presente en aquel archipiélago.

En trabajo de campo para identificar los insectos del suborden Auchenorrhyncha en palmas en la Republica Dominicana (Hispaniola), *M. crudus* no fue encontrado, pero una especie no descrita y morfológicamente similar a *M. crudus*, fue colectada de palmas de coco (*Cocos nucifera* L.).

Descripcion

La identificación del adulto de *M. crudus* en el campo es facilitada por el hecho de que es una de las pocas especies de la superfamilia Fulgoroidea y la única especie de Cixiidae encontrada comúnmente en el follaje de las palmas en la Florida Meridional y la región del Caribe.

1. This document is EENY-396 (IN707), one of a series of Featured Creatures from the Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. Published: October 2006. This document is also available on Featured Creatures Website at <http://creatures.ifas.ufl.edu>. Please visit the EDIS Website at <http://edis.ifas.ufl.edu>.

2. F. W. Howard y Sergio Gallo, University of Florida.

Las estructuras características de Fulgoroidea incluyen las antenas: el segmento basal tiene la forma de un barril, y el flagelo es como una seta, las espinas de la tibia están agrupadas al final de los segmentos de la pata, contrario a las líneas a lo largo de la tibia característica común en Cicadellidae. Visto bajo magnificación, tres carinas paralelas dividen el protórax longitudinalmente en cuatro zonas.



Figure 1. El cixíido Americano de las palmas, *Myndus crudus* Van Duzee, descansando sobre follaje de palma. Credits: F.W. Howard, University of Florida



Figure 2. Antena de *Myndus crudus* Van Duzee, mostrando el segmento basal (escapo) de forma barril y el arista de forma de seta. Credits: F.W. Howard, University of Florida

La hembra adulta de *M. crudus* en reposo y con las alas extendidas posteriormente miden 5 mm de largo desde el vertex de la cabeza hasta el final de las alas.

La cabeza y el cuerpo son de color pajizo, el frons (parte media de la cara del insecto) esta bordeado en cada uno de sus lados por una carina. Las



Figure 3. Protórax de *Myndus crudus* Van Duzee. Note las tres carinas que dividen el protórax en cuatro secciones. Credits: F.W. Howard, University of Florida

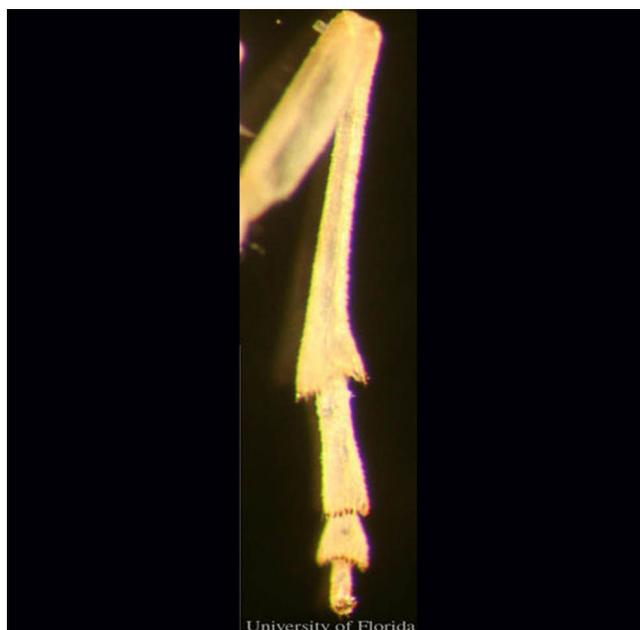


Figure 4. Foto de acercamiento de *Myndus crudus* Van Duzee. Note que las espinas de la tibia ocurren en grupos. Credits: F.W. Howard, University of Florida

alas son transparentes con venas de color marrón las cuales tienen numerosas pústulas como setas visibles bajo microscopio. El prominente ovipositor distingue a la hembra. El macho es levemente más pequeño y similarmente coloreado (pajizo), pero a menudo más pálido, el abdomen de color verde claro es más agudo que el de la hembra. Los ojos pueden ser del color de paja al igual que la cabeza y el cuerpo o

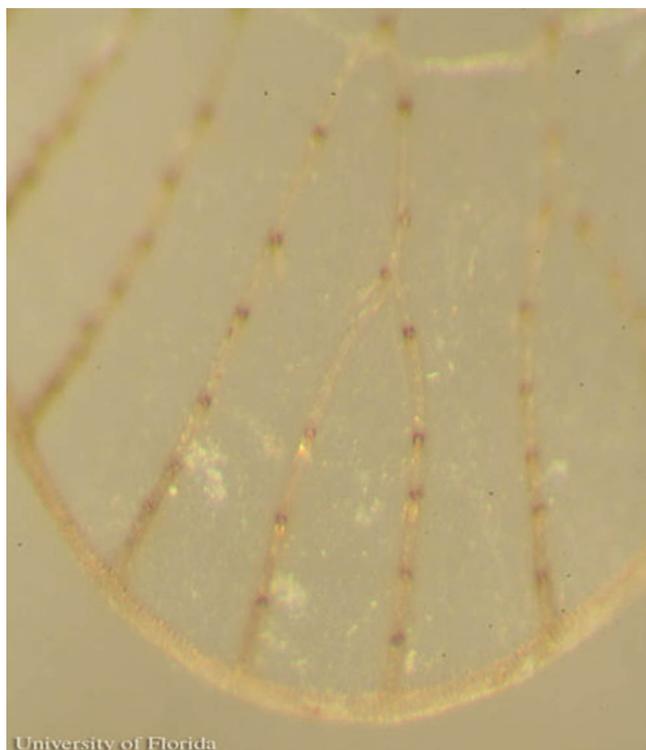


Figure 5. Foto de acercamiento de la parte distal de la ala de *Myndus crudus* Van Duzee. Note granos con setas en las venas de del ala. Credits: F.W. Howard, University of Florida

pueden ser color marrón oscuro dependiendo de condiciones de luz. (ver **Biología**).



Figure 6. Hembra adulta de *Myndus crudus* Van Duzee. Credits: F.W. Howard, University of Florida

Las ninfas son de color gris y cabeza rojiza. Las patas también son rojizas. Los ojos marrones no cambian de color con cambios en la intensidad de la luz. Las ninfas están cubiertas con una fina capa de cera que es producida por numerosas glándulas ceríferas en la cutícula. La tibia de las patas delanteras son aplanadas, una posible adaptación para cavar debajo de la superficie del suelo.



Figure 7. El abdomen de la hembra adulta de *Myndus crudus* Van Duzee. Note el ovipositor. Credits: F.W. Howard, University of Florida



Figure 8. Adulto macho de *Myndus crudus* Van Duzee. Credits: F.W. Howard, University of Florida

Biología

Las ninfas de *M. crudus* se desarrollan en la zona de las raíces de los pastos. Están presentes en la superficie del suelo, a menudo debajo de pequeñas acumulaciones de hojas u otra materia orgánica a una profundidad de 3 cms. Los sitios húmedos son mas favorables para el desarrollo de las ninfas que los sitios mas secos. Sitios con plantas hospederas (pastos) y de longitud relativamente larga, pueden soportar gran numero de ninfas mas que pastos que son segados frecuentemente.

Al alcanzar el estado adulto, los insectos vuelan al follaje de la palma, donde se alimenta y se aparean. Los adultos se alimentan sobre el follaje de la palma insertando sus estiletes en el tejido de la hoja



Figure 9. Adulto macho de *Myndus crudus* Van Duzee, descansando en un vidrio y visto desde debajo. Note el color verde vívido y el ahusamiento del abdomen.
Credits: F.W. Howard, University of Florida



Figure 10. Una ninfa de *Myndus crudus* Van Duzee.
Credits: J. V. DeFilippis, University of Florida

chupando los jugos de la planta. Como generalidad en Fulgoroidea, tienden a alimentarse en el floema. Las hembras regresan a los pastos a ovipositar.

Los adultos son activos diurna- y nocturnamente. En el campo a veces se puede observar que los ojos de algunos *M. crudus* adultos presentan color pajizo (pardo), mientras que otros individuos los presentan color marrón. Esto se debe a que los ojos están adaptados a cambios de luz. Movimientos de pigmentos dentro del ojo compuesto son la respuesta a cambios de luz y son vistos por el observador como cambios en el color de los ojos. Los ojos son de color marrón cuando se adaptan a la oscuridad y cambian al color pajizo en respuesta al incremento de luz.

Los cambios de una condición a otra toma lugar entre 15-60 minutos, dependiendo de varios factores. En la noche o temprano en la mañana, los ojos de la mayoría de los individuos son de color marrón. A medida que la intensidad de la luz aumenta durante el transcurso del día, los ojos de la mayoría de los individuos se observan de color pajizo. Pero en el caso de *M. crudus* con los ojos adaptados a la oscuridad pueden ser vistos en ocasiones durante horas solares pero bajo días cubiertos, o cuando el insecto ha estado en un lugar relativamente oscuro. Después del descubrimiento de esta adaptación en los ojos de *M. crudus*, fue descrito en especies adicionales de Hemiptera.

Plantas Hospederas

Según investigaciones realizadas por varios métodos, tales como observaciones de campo de insectos en diferentes plantas, marcaje con etiquetas radiactivas en palmas, observaciones de las huellas del estilete de *M. crudus* en los tejidos de las hojas, y análisis moleculares, el adulto de *M. crudus* se alimenta del follaje de muchas especies de palmas. No hay datos concluyentes sobre sus preferencias entre las diferentes especies de palmas, pero en el campo, un número relativamente alto de *M. crudus* se observa constantemente en ciertas especies de palma, por ejemplo palma de coco, palma de Manila (*Andonidia merrillii*) (Beccari) Beccari y palma hélice Mexicana (*Washingtonia robusta* H. Wendland). Contrariamente, *M. crudus* es raramente observada sobre ciertas otras especies de palma, por ejemplo: palma real Cubana (*Roystonea regia* (Kunth) O. F. Cook) y la palma bastón amarillo, o palma caña amarilla (*Dypsis lutescens* (H. Wendland) Beenje y J. Dransfield). *Myndus crudus*



Figure 11. *Myndus crudus* Van Duzee con los ojos adaptados a la luz. Credits: F.W. Howard, University of Florida



Figure 12. *Myndus crudus* Van Duzee con los ojos adaptados al oscuro. Credits: F.W. Howard, University of Florida

también se encuentra comúnmente sobre algunas plantas monocotiledóneas arbóreas que no son palmas, tales como por ejemplo palma tornillo común (*Pandanus utilis* Bory). Esta planta es también susceptible a AL.

Myndus crudus ha sido colectado en casi todas las especies de palmas en la Florida que son susceptibles a AL a excepción de especies de palmas que son raras o exóticas en dicho lugar, o que no han sido adecuadamente examinadas, o en palmas que no se sabía que eran susceptibles al momento en que los recorridos fueron realizados. Muchas de las especies que son atractivas a *M. crudus* no son susceptibles a AL. En este caso se puede conjeturar que el insecto no se alimenta de la palma, o que se alimenta pero no transmite el patógeno, o el patógeno es transmitido pero no induce la enfermedad.

Las ninfas han sido criadas para estudios en las raíces de muchas especies de pastos, incluyendo especies cultivadas como césped y forraje. Hay gran variabilidad en la potencial de diversas especies de pastos de ser hospederos de *M. crudus*. Algunas especies son altamente favorables al desarrollo de ninfas, mientras que otros hospederos son poco favorables para el desarrollo del insecto.

El pasto de San Agustín (*Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntz), es un hospedero altamente favorable. La popularidad de este césped en el sureste de la Florida pudo haber sido un factor que promovió las densas poblaciones de *M. crudus* en la región durante la epidemia del amarillamiento letal AL en los años 1970s y 1980s. Similarmente, el pasto guinea (*Panicum maximum* Jacquin), el cual es un hospedero favorable a AL, fue el pasto de más expansión en plantaciones de coco en Jamaica y pudo haber contribuido al desarrollo de altas poblaciones de *M. crudus* durante la epidemia de AL en el período comprendido entre 1960 a 1980.

Daño e Importancia Económica

De acuerdo con estudios realizados en el Centro de investigaciones y Educación de la Universidad de la Florida ubicado en la ciudad de Fort Lauderdale FL, *M. crudus* es un vector de la enfermedad llamada amarillamiento letal (AL) en las palmas. Como su nombre lo indica AL es letal a casi todas las palmas que son infectadas; la enfermedad es causada por una bacteria sin pared celular llamada fitoplasma. "Las enfermedades del amarillamiento" de plantas están generalmente asociadas con fitoplasmas, los cuales

son transmitidos por insectos vectores, especialmente por "salta-hojas" y sus parientes taxonómicos.

Amarillamiento letal es un nombre dado a enfermedades en palmas y que eran conocidas con nombres diferentes en varios de los países del caribe por más de 100 años.

En los años 1800s la enfermedad (AL) parece haber sido relativamente más frecuente en Cuba, sumado a esto repetidas epidemias han devastado la industria del coco en la isla. En Jamaica la enfermedad era endémica en el extremo oeste de la isla a finales de los años 1800s, pero llegó a ser epidémica en los años 1960s propagándose por toda la isla, destruyendo aproximadamente cuatro millones de palmas de coco. A comienzos del siglo XX la enfermedad fue reportada en Hispaniola (República Dominicana) y en algunas islas de las Bahamas.

Amarillamiento letal fue diagnosticado en palmas de coco en Cayo Hueso, Florida, en los 1950s, y posteriormente en el año 1971 en Miami y en la costa sureste de la Florida. Subsecuentemente la enfermedad se propagó en toda la costa sureste de la península, destruyendo cerca de 300.000 de los 1.0 a 1.5 millones de palmas de coco que existían en el año 1983, así como miles de palmas de otras especies. La epidemia comenzó a ceder a finales de los 1980s, en la mayoría de las regiones del sureste de la Florida, pero es de anotar que aún continúan reportándose casos de AL en es región.

A finales de los 1980s AL fue reportada cerca de Fort Myers en la costa suroeste de la Florida; la enfermedad se propagó de allí a otras localidades, pero el nivel de destrucción causado por AL en dicha área ha sido de alguna manera menor que en la costa sureste de la Florida.

La Florida fue el único lugar en el continente Americano afectado por AL hasta el inicio de los años 1980s, cuando fue reportado en Quintana Roo, México. A partir de esa fecha, las palmas de coco han sido prácticamente eliminadas de las costas del Caribe de México meridional y en gran parte de América Central, causando un serio impacto negativo en la economía de esta región.



Figure 13. La distribución del AL en fecha octubre 2006. Credits: F.W. Howard, University of Florida

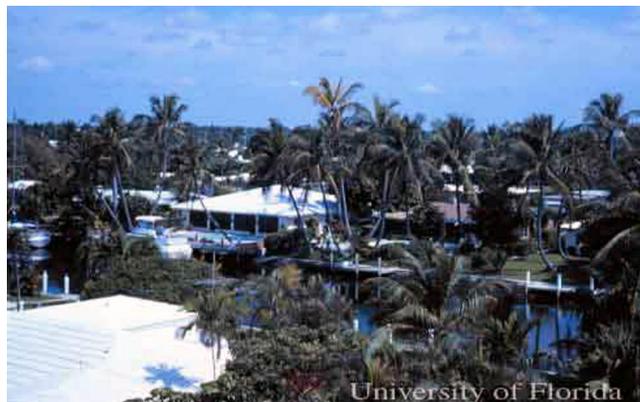


Figure 14. El primer caso de AL (centro de la foto) en un barrio de Fort Lauderdale, Florida, 1976. Credits: F.W. Howard, University of Florida



Figure 15. Palma de coco, *Cocos nucifera*, afectado por el AL (isquierda), Hollywood, Florida, 1977. Credits: F.W. Howard, University of Florida

Aunque en algunos casos se ha sugerido que especies adicionales de insectos pueden transmitir el amarillamiento letal, los investigadores no han encontrado evidencia de cualquier otra especie además de *M. crudus* como vector de esta



Figure 16. Palmas de coco, *Cocos nucifera*, en un plantío al lado de la Carretera Federal # 1, Lake Worth, Florida, 1988. El tronco de una palma que se murió de AL y una palma con síntomas tempranas son visibles. Además muchas palmas en la vecindad eran infectadas o muertas en esta fecha. Credits: F.W. Howard, University of Florida



Figure 17. La misma porción de la Carretera Federal # 1 que se ve en la foto "", pero varios años después de que el AL eliminó las palmas de coco, *Cocos nucifera* L. Credits: F.W. Howard, University of Florida

enfermedad. Experimentos de transmisión han demostrado exitosamente que este insecto es el vector de la enfermedad en la Florida, donde las condiciones para realizar los experimentos eran altamente favorables. Se puede concluir que *M. crudus* es el más probable insecto vector en todos los países de América Tropical donde el AL está presente. También se reconoce que la diversidad de los insectos tiende a aumentar a medida que disminuye la latitud, de hecho hay más especies de salta-hojas de palmas en las zonas tropicales que en la Florida, poco se conoce acerca de la biología y su capacidad como vectores potenciales de la mayoría de estas especies.



Figure 18. Troncos muertos de palmas de coco, *Cocos nucifera* L., se quedaron en la costa norte de Yucatán, México, in 1993, después de la destrucción de las plantaciones por el amarillamiento letal durante la década previa. Credits: F.W. Howard, University of Florida

El amarillamiento letal afecta y es mortal por lo menos a 36 especies de palmas, esto incluye palmas de importancia económica como el coco y la palma datilera (*Phoenix dactylifera* L.). También afecta palmas de interés ornamental y otras que son fuente local de alimento y fibra para algunas zonas tropicales. En la Florida meridional, cientos de miles de palmas de diferentes especies fueron destruidas por esta enfermedad durante la epidemia de los años 1970s y 1980s, identificándose al amarillamiento letal como una de las enfermedades más destructivas de paisajes en la historia de los Estados Unidos; junto a esta enfermedad se suman otras tres de gran importancia: la enfermedad del olmo holandes, enfermedad de la corteza de la haya, causada por *Nectria* y el destrozo del castaño.

El AL ha sido estudiado más intensamente como una enfermedad de la palma de coco, ya que esta especie es de máxima importancia económica. De hecho la palma de coco es considerada una de las veinte plantas cultivadas más importantes en el mundo y es un elemento básico en la economía agrícola de muchos países del trópico, así como también es fuente importante de productos en la economía mundial. La palma de coco es también una de las más importantes plantas cultivadas como ornamental en la Florida meridional y muchos países del trópico.

Hay otras enfermedades de la palma de coco fuera de la región de la Cuenca Caribeña que anteriormente se creían eran idénticas al AL del



Figure 19. Palmas de coco, *Cocos nucifera* L. por la costa de Dominica, Antillas Occidentales. Esta especie de palma es un elemento importante en los paisajes de las costas tropicales. Credits: F.W. Howard, University of Florida

Caribe, por eso se referían a ellas como AL. Pero actualmente se reconoce el AL como una enfermedad distinta de la Región del Caribe. Enfermedades semejantes, la mayoría de las cuales atacan palma de coco en varias partes de África, se conoce actualmente por otros nombres.

Manejo

Teóricamente, la tasa de infección de las enfermedades transmitidas por los insectos es proporcional al nivel poblacional y a la actividad del vector de la enfermedad, así que la difusión de las enfermedades se puede reducir por el control de los vectores. Por eso, al implicar a *M. crudus* como un vector de AL, el interés de los investigadores se concentró en las posibilidades de manejar este insecto para lograr una reducción en la difusión del AL.

Las posibilidades de control indirecto del AL mediante control biológico del vector, no ofrecen muchas esperanzas. El insecto es nativo de la Florida y la Región Caribeña, y ya se encuentra bajo control natural hasta cierto nivel. Se han identificado varios enemigos naturales de *M. crudus*, pero estos no parecen reducir las poblaciones del insecto suficientemente para disminuir la difusión del AL.

En un experimento con aplicaciones bisemanales de un insecticida al follaje de palmas susceptibles, en terrenos grandes y por un periodo de 18 meses redujo ligeramente la incidencia del AL, concluyéndose que el control químico de *M. crudus* no es un método práctico para controlar el AL en áreas grandes y por largo tiempo.



Figure 20. Aplicación foliar de un insecticida a una palma en un experimento para evaluar los efectos de control químico de *Myndus crudus* sobre la difusión del amarillamiento letal. Credits: F.W. Howard, University of Florida

Basado en experimentos, se puede reducir las poblaciones de *M. crudus* con plantas cobertoras que no sostienen el desarrollo de los estados inmaduros. Varias especies de pastos que sirven bien como plantas cobertoras en cocotales han demostrado ser plantas hospederas inferiores o en otros casos no sirven como plantas hospederas de los estados inmaduros de *M. crudus*. Ciertas legumbres, e. g., kudzu tropical, *Pueraria phaseoloides* (Roxburgh) Bentham, y maní perenne, *Arachis pintoi* Krapov & W. C. Gregory, se han demostrado que no sostienen el desarrollo de los estados inmaduros de *M. crudus*. Estas especies se usan como plantas de cobertura en cocotales para mejoramiento del suelo y para control de la erosión. Su impacto negativo sobre el ambiente para *M. crudus* podría ser una ventaja adicional. Su uso rebajaría el potencial para la transmisión de AL, y, donde palmas resistentes a AL están presentes, daría el beneficio de disminuir la presión de la enfermedad que podría superar las defensas de las palmas resistentes. Este método prospectivo de manejo del AL se ha investigado en experimentos en sistemas investigativos pequeños, pero no a nivel de hacienda u otros terrenos grandes.

Durante la epidemia de AL de los años 1970s-1980s en Florida, los investigadores se dieron cuenta que la enfermedad tendía a dispersarse más rápido sobre campos de golf y otras áreas de manutención hortícola intensa. Explicaciones tentativas fueron que los niveles más altos de riego y



Figure 21. Maní perenne (*Arachis pintoi* Krapov & W. C. Gregory) como planta cobertura en el Fort Lauderdale Research & Education Center. Credits: F.W. Howard, University of Florida



Figure 22. Kudzú tropical (*Pueraria phaseoloides* (Roxburgh) Bentham) como planta cobertura en Hacienda Victoria, Guápiles, Costa Rica. Credits: F.W. Howard, University of Florida

de fertilizantes podrían haber (1) sostenido poblaciones más altas de los vectores, (2) resultado en una condición fisiológica de la planta que aumentó su susceptibilidad, o (3) aumentado las poblaciones del vector a la vez de aumentar la susceptibilidad de las palmas. En contraste, AL se dispersó más lentamente en plantíos de palma de coco en playas a la orilla del mar y en grandes parqueos pavimentados. Esta observación parecía compatible con cualquiera de las explicaciones tentativas ya mencionadas. Sin embargo, adicionalmente se consideraba que la tasa de sobrevivencia relativamente alta en playas y áreas pavimentadas podría haber sido relacionado a la falta de pastos, que rebajaría las poblaciones de los vectores. Los efectos del rocío del mar, patrones del viento, y albedo (reflejo de radiación solar de la arena o el pavimento) se han sugerido como elementos del "factor de la playa". Un experimento para comparar las poblaciones de *M. crudus* en las palmas creciendo en arena y en áreas pastosas no fue concluyente.

En sumatoria, observaciones sugieren que en áreas donde está presente el AL, con riego y aplicación de fertilizantes excesivo puede resultar en una incidencia más alta de AL. La difusión relativamente lenta de AL en playas arenosas y otras áreas que tienen poco pastos en comparación con áreas adyacentes con pastos abundantes puede ser debida a diferencias en la capacidad de los ambientes para sostener el desarrollo del vector de la enfermedad.



Figure 23. Palmas de coco, *Cocos nucifera* L., en la playa de Fort Lauderdale, Florida. El amarillamiento letal generalmente se dispersa más lentamente en playas que en terrenos con pastos. Credits: James V. DeFilippis, University of Florida

Referencias Seleccionadas

Howard FW, Moore D, Giblin-Davis R, Abad R. 2001. *Insects on Palms*. CABI Publications, Wallingford, UK, 400 pp.

Kramer JP 1979. Taxonomic study of the planthopper genus *Myndus* in the Americas

(Homoptera: Fulgoroidea: Cixiidae). Transactions of the American Entomological Society 105: 301-389.

Oropeza C, Howard FW, Ashburner GR (eds.)
1995. Lethal Yellowing: Research and Practical Aspects. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 250 pp..