

# Problemas fitosanitarios en la etapa de preestablecimiento de *Cocos nucifera* L.

---

DRA. MARIA DEL CARMEN SILVERIO GÓMEZ  
INIFAP - CE HUIMANGUILLO, TABASCO

18 de noviembre de 2022



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**inifap**  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



**2022** Ricardo Flores  
Año de Magón  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

# Introducción

---



**AGRICULTURA**

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**inifap**

Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

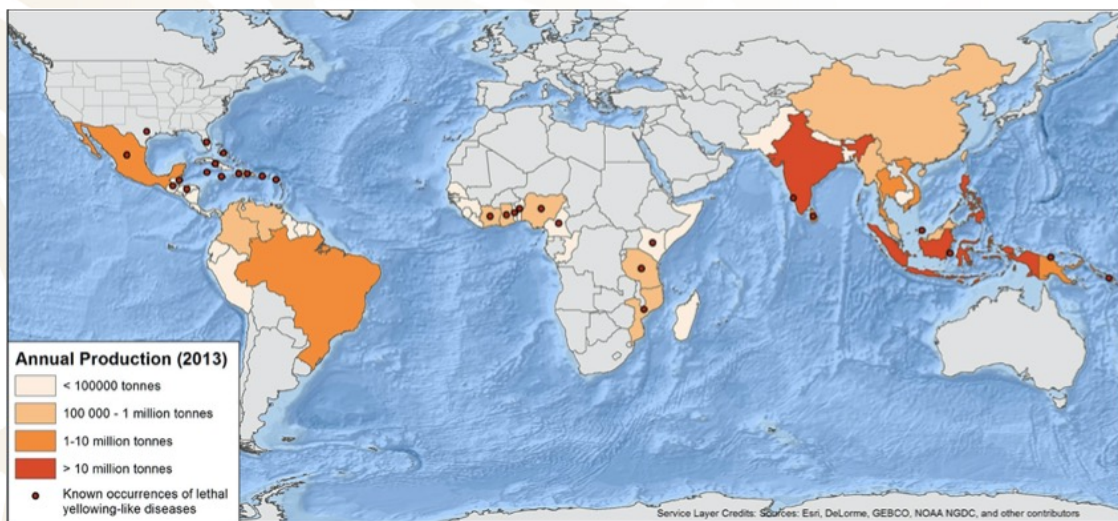


**2022** *Ricardo Flores*  
*Año de Magón*

PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



## MAPA DE PRODUCCIÓN ANUAL DE COCOTERO



**inirap**

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Country	Area ('000 ha)
---------	----------------

Indonesia	3,544
-----------	-------

The Philippines	3,612
-----------------	-------

India	2,178
-------	-------

Sri Lanka	440
-----------	-----

Brazil	216
--------	-----

Papua New Guinea	221
------------------	-----

Thailand	179
----------	-----

Others	1,690
--------	-------

<b>Total</b>	<b>12,080</b>
--------------	---------------

**70%**



- ✓ Se cultiva en aprox. 90 países
- ✓ Sustento de 11 millones de productores

S. Jayasekhar and K. P. Chandran, 2021; ICC, 2019; Gurr *et al.* 2016



# El cocotero esta presente en innumerables productos en la industria



**Abrillantadores**



**Artesanías**



**Leche**



**Carbón activado**



**Aceite**



**Agua**



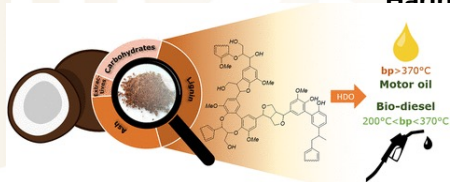
**Harinas**



**Partes de autos**



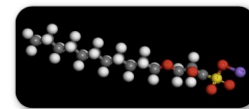
**Suplementos alimenticios**



**Bio-diesel**



**Madera para construcción**



**Productos químicos**



**Azúcar**



**Copra**



**Productos para cabello**



**Fibra**

PURÓLEO  
 University of the West



**Productos para la piel**



**Aperitivos**

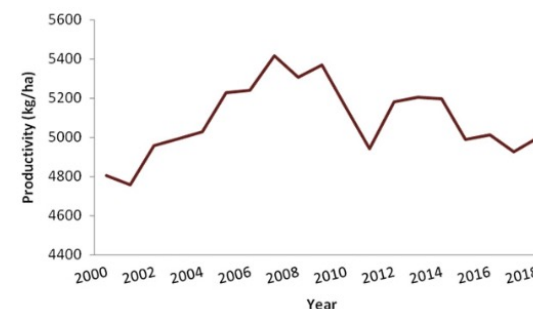


# AUMENTO EN LA DEMANDA DEL CULTIVO DE COCOTERO



# DISMINUCIÓN EN LA PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE COCOTERO

Desenso de la producción de cocotero (2000-2018)





# CAUSAS DE LA DISMINUCIÓN EN LA PRODUCCIÓN

## ➤ PLAGAS

- Picudo Negro del Cocotero (*Rhynchophorus palmarum* L.)
- Ácaros (*Aceria guerreronis* Keifer, *Raoiella indica* Hirst)
- Chicharrita (*Haplaxius crudus*)
- Escarabajo Rinoceronte (*Strategus aloeus*)
- Escamas (*Aspidiotus destructor* Signore))

## ➤ ENFERMEDADES

- Amarillamiento Letal del Cocotero (Fitoplasmas del grupo 16SrIV)
- Anillo Rojo (*Bursaphelenchus cocophilus*)
- Pudrición de cogollo (*Phytophthora palmivora*)
- Fúngicas (*Fusarium oxysporum*, *Pestalotia* sp.)



# PROBLEMAS FITOSANITARIOS EN ETAPA DE PREESTABLECIMIENTO



Desarrollo en almácigo y vivero de plántulas del Criollo Alto Nayarit

## 1. Preestablecimiento (almácigo y vivero)

## 2. Prefloración (etapa joven)

## 3. Postfloración (fase reproductiva)

- 1. **Ácaros** (*Aceria guerreronis* Keifer, *Raoiella indica* Hirst)
- 2. **Enfermedades fúngicas** (*Pestalotiopsis palmarum*)
- 3. **Mosquita blanca** (*Aleurodicus* sp.)
- 1. **Hormigas** (*Atta cephalotes*, *A. laevigata* y *A. sexdens*) y **Termitas** (*Heterotermes tenuis* y *Nasutitermes rippertii*)





# Ácaros

Ácaro del fruto *Aceria guerreronis* Keifer  
Ácaro rojo *Raoiella indica* Hirst



**AGRICULTURA**

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**inifap**

Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



**2022** Ricardo Flores  
Año de Magón

PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

# Ácaro del fruto del cocotero *Aceria guerreronis* Keifer

- Es un problema fitosanitario que puede reducir la producción de **10 a 60%**.
- Plaga microscópica que vive bajo las brácteas del fruto.

Fotos: Adenir Vieira Teodoro

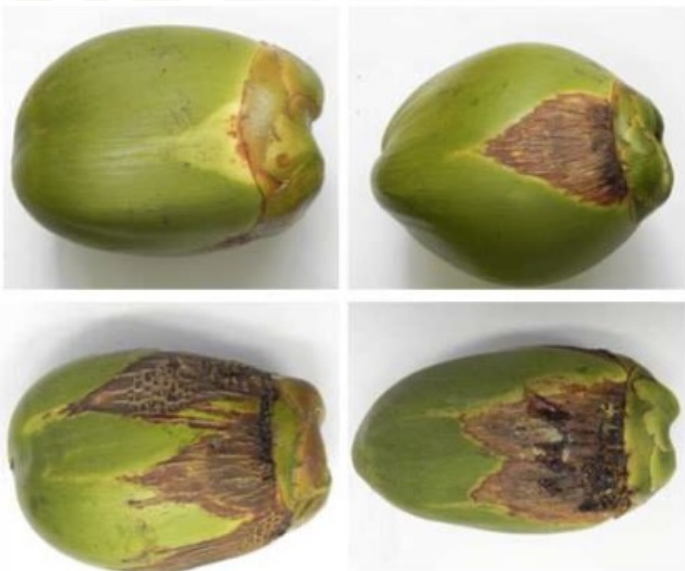
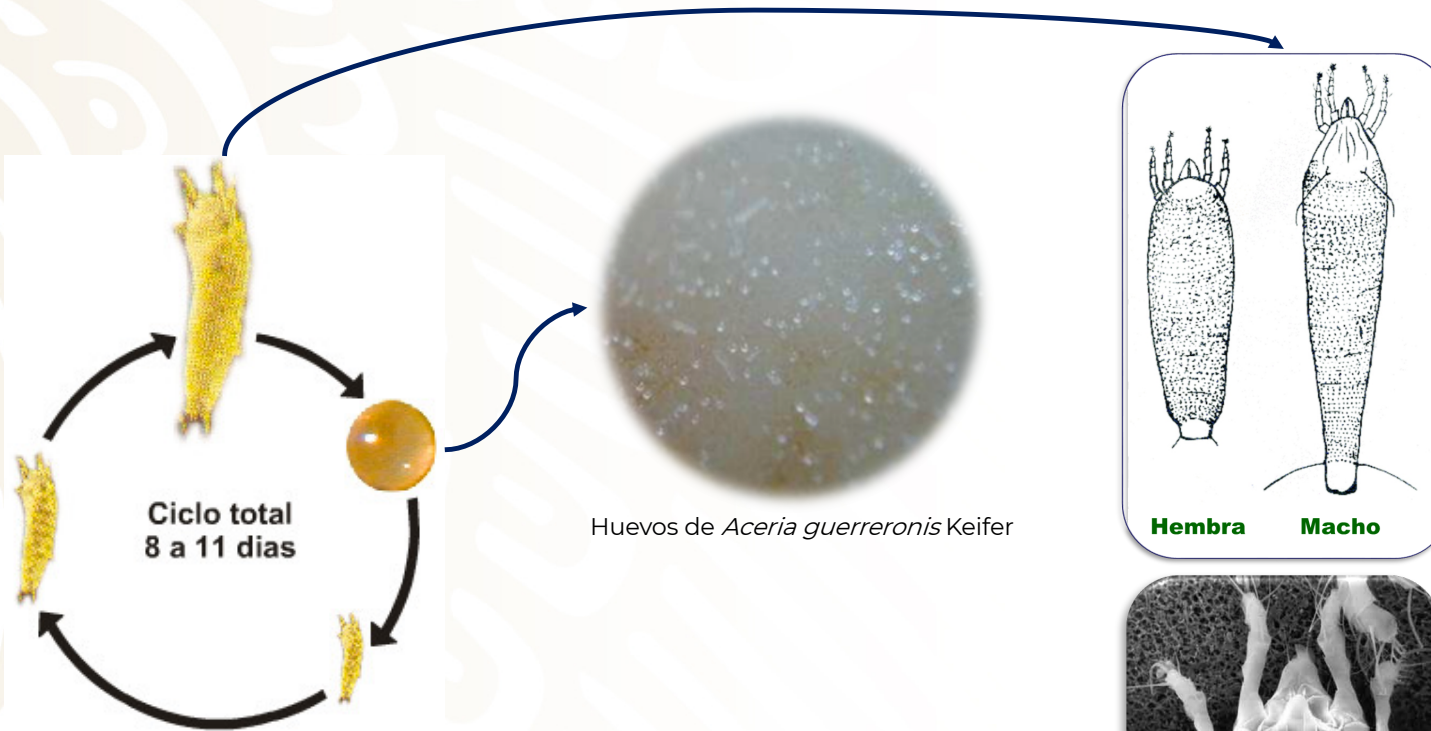


Foto: Adenir Vieira Teodoro



Fig. Daños en frutos causados por *Aceria guerreronis* Keifer

# Ciclo de vida de *Aceria guerreronis* Keifer



Huevecillo: Mide 10 micras, son globulares y brillantes.

Protoninfa: Posee patas.

Deutoninfa: Posee patas.

Adulto: Succiona los líquidos para alimentarse.

- **Hembras** ovipositan sus huevecillos en brácteas de flores o en frutos pequeños en desarrollo.
- Adulto mide 220 micras de largo y 45 de ancho.
- Forma alargada y translúcida.
- Dos pares de patas.
- Estiletes para succionar.



## Daños causados por *Aceria guerreronis* Keifer

Foto: Joana M.S. Ferreira



# Características de *Raoiella indica* Hirst

- Adaptación a hospederos (81% Arecaceae)
- Rápida diseminación (hombre, viento, movilización de plantas infestadas)
- Alto poder reproductivo



Colonias de *R. indica* Hirst



Diseminación de *R. indica* Hirst



Adulto de *Raoiella indica* Hirst



## Ciclo de vida de *Raoiella indica* Hirst

Huevo

Larva

Protoninfa

Deutoninfa

Adulto

El período de desarrollo total desde huevo a la emergencia del adulto es de 6 - 9 días.

**La vida del insecto dura 23 a 28 días en hembras y 20 a 22 días en machos.**

La hembra adulta deposita 18 huevos durante su vida.



*R. indica* Hirst en etapas de ciclo de vida

**inifap**

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



## Daños causados por *Raoiella indica* Hirst

**inifap**

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

### Síntomas:

- Amarillamiento de las hojas inferiores
- Lesiones cloróticas en el envés de los folíolos
- Encurvamiento de las puntas de las hojas

### Bajo infestación intensa:

- Las hojas afectadas se tornan cafés y se secan prematuramente
- Afecta la fotosíntesis
- Retarda el crecimiento de las plántulas.



Daños en folíolos por *R. indica* Hirst



Photo by: USDA APHIS PPQ  
San Juan, Puerto Rico sobre *Cocos nucifera*

## PRESENCIA DE ÁCARO ROJO (*Raoiella indica* Hirst) EN COCOTERO (*Cocos nucifera* L.) DURANTE LA ETAPA DE PREESTABLECIMIENTO



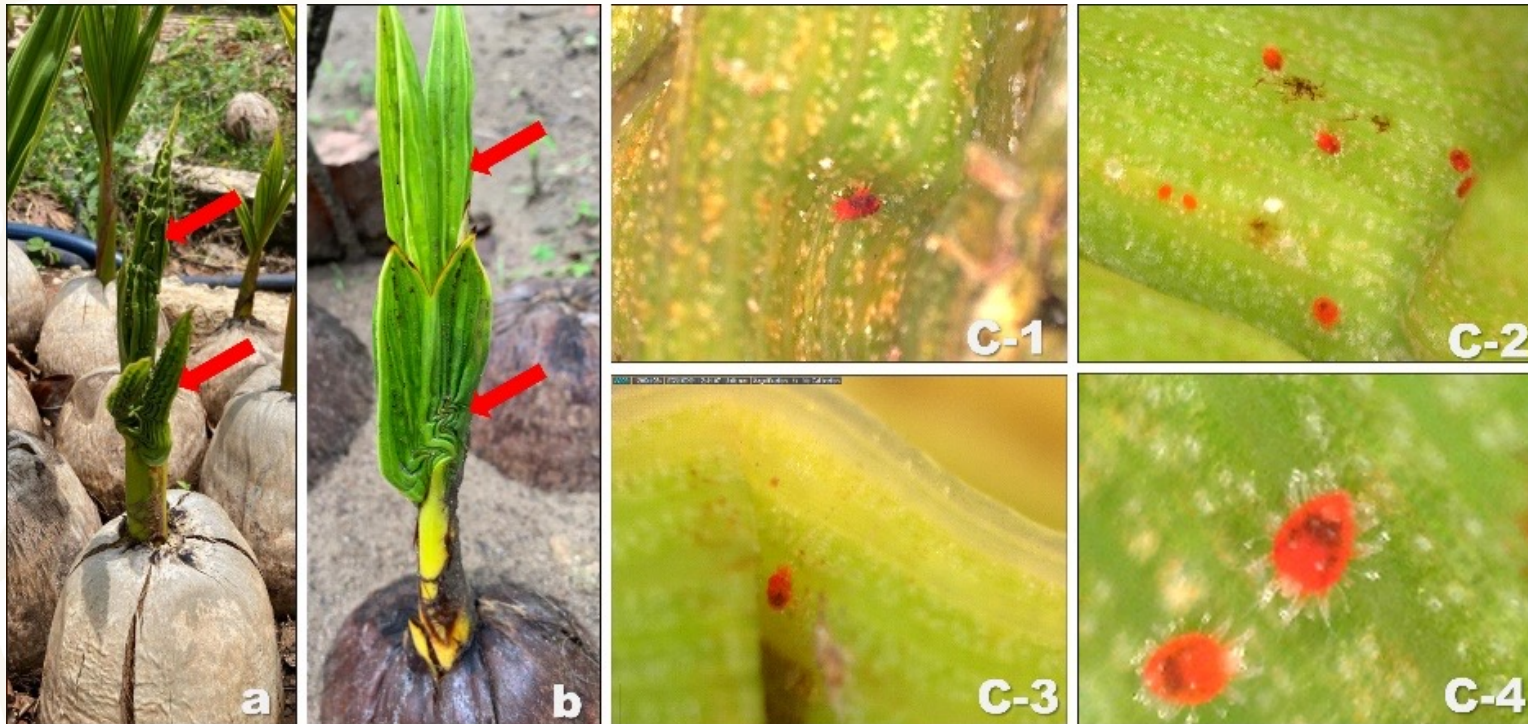


**PRESENCIA DE ÁCARO ROJO (*Raoiella indica* Hirst) EN COCOTERO (*Cocos nucifera* L.) DURANTE LA ETAPA DE PREESTABLECIMIENTO**



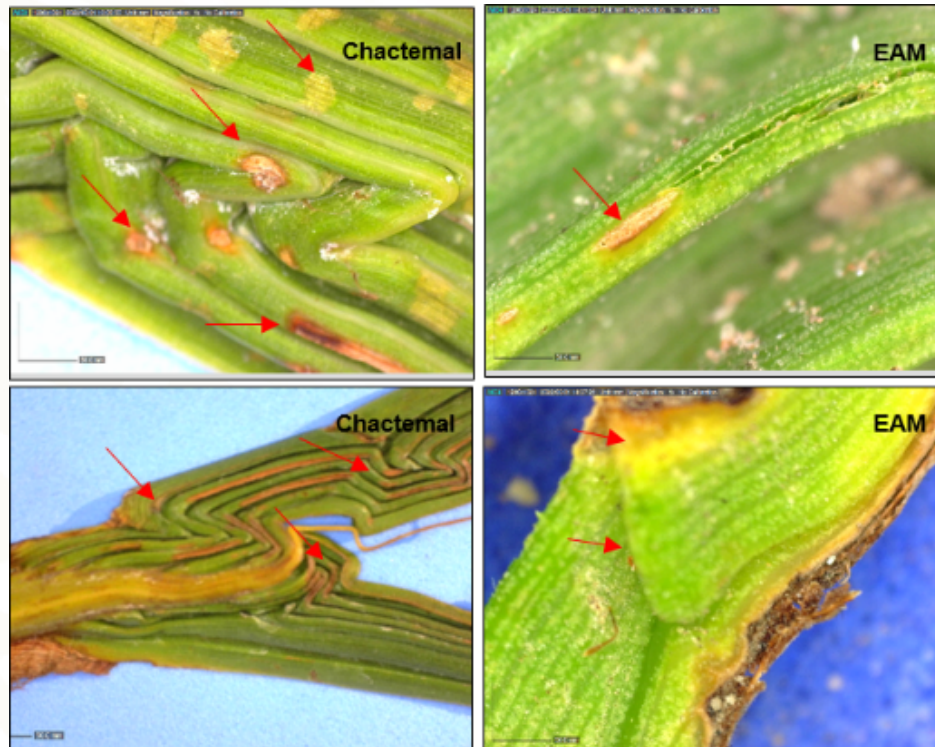
CE Huimanguillo y Chetumal, 2022

# PRESENCIA DE ÁCARO ROJO (*Raoiella indica* Hirst) EN COCOTERO (*Cocos nucifera* L.) DURANTE LA ETAPA DE PREESTABLECIMIENTO





# PRESENCIA DE ÁCARO ROJO (*Raoiella indica* Hirst) EN COCOTERO (*Cocos nucifera* L.) DURANTE LA ETAPA DE PREESTABLECIMIENTO



## PRESENCIA DE ÁCARO ROJO (*Raoiella indica* Hirst) EN COCOTERO (*Cocos nucifera* L.) DURANTE LA ETAPA DE PREESTABLECIMIENTO



**inifap**

Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias





# Control biológico de *Aceria guerreronis* Keifer y *Raoiella indica* Hirst

## Ácaros depredadores

Phytoseiidae



Laelapidae



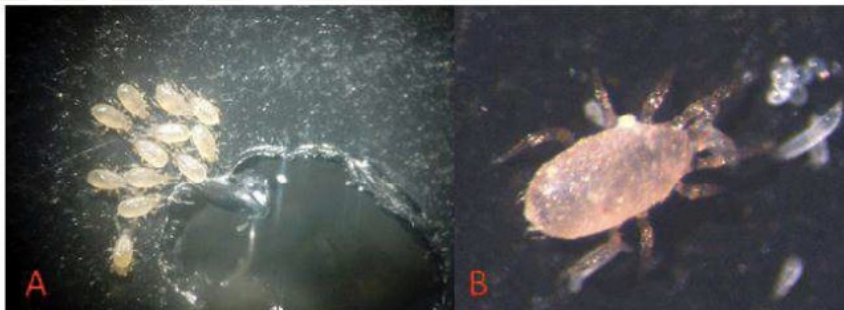
Bdellidae



Cunaxidae



Fotos: Maria J.S. Silva



Ascidae



Cheyletidae



Stigmaeidae

Fig. Colonia de ácaro depredador *Typhlodromus ornatus* (A) y (B) adulto alimentándose del ácaro *Aceria guerreronis* Keifer (Foto: Teodoro et al. 2014).

## Control biológico de Ácaros: *Aceria guerreronis* Keifer y *Raoiella indica* Hirst

**inifap**

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

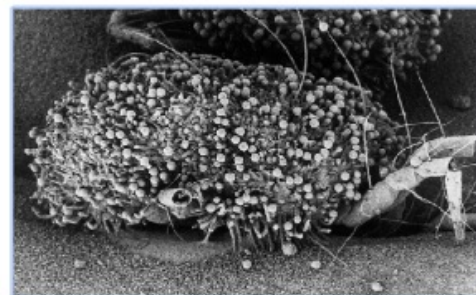
### Hongos Entomopatógenos

*Hirsutella thompsonii* (Fisher)

*Hirsutella nodulosa* Petch

*Lecanicillium lecanii* (Zimmerman) Zare y Gams [=Verticillium lecanii (Zimmerman) Viégas]

El más promisorio *H. thompsonii*, que ha sido estudiado principalmente en Cuba, India, México y Sri Lanka.



*Neozygites* sp.



*Hirsutella thompsonii*

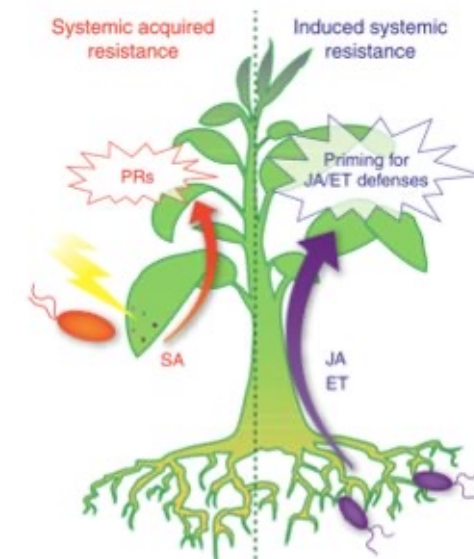
# Manejo y control de ácaros

- ✓ **Control químico (Insecticidas – Acaricidas)**
- ✓ **Resistencia de plantas**
- ✓ **Control cultural**

## Medidas de control cultural:

- Evitar plantíos sobrepuestos en áreas cercanas
- Control de hospederos silvestres
- Considerar la dirección del viento
- Limpieza de los equipos de plantío
- En almacenes, mantener la humedad baja
- Iniciar control en el inicio de la infestación
- Realizar monitoreos periódicos
- Realizar control localizado

## Resistencia sistémica adquirida Resistencia sistémica inducida





# Control alternativo de ácaros

**inifap**

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



Fotos: Jéssica F. Vasconcelos

Mezcla de aceite crudo de algodón o coco al 1.5% o 2% + 1% de detergente neutro.

En 100 litros de agua: 1.5 o 2 litros del aceite + 1.0 litro del detergente

- ✓ También se usa para controlar otros ácaros, mosca blanca, escamas, pulgones.
- ✓ 3 a 4 aplicaciones c/15 días, después c/30 días.



# Enfermedades fúngicas (*Pestalotiopsis palmarum*)



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**inifap**  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



**2022** Ricardo Flores  
Año de Magón  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

# ENFERMEDAD DE MANCHAS FOLIARES

## MANCHA GRIS DE LA HOJA QUEMAZON DE LA HOJA

- Por lo general existe en los lugares cálidos y húmedos.
- Más severa con los enanos de origen malayo y con plantas mal nutridas.
- Esta afecta a las hojas, de esta manera reduce la actividad fotosintética de la planta y afectando su función de procesamiento de nutrientes.
- En infección severa, las plántulas se tornan inapropiadas para plantación de campo.

Lesiones a manera de quemaduras. La hoja atacada presenta pequeñas manchas de color amarillo que luego se agrandan y unen dando al final un color ceniciento.



Foto: CE Huimanguillo





# ENFERMEDAD DE MANCHAS FOLIARES

## SÍNTOMAS - *Pestalotiopsis palmarum*

1. Las manchas foliares causadas por *P. palmarum* aparecen primero como **manchas pequeñas amarillento cafés**, circulares a oblongas sobre la lámina foliar.

2. Las manchas paulatinamente se tornan **cafés con un centro gris ceniciento** bordeado por bandas cafés oscuras.



3. En estadios avanzados de la infección, las **manchas se alargan y se fusionan o juntan** haciendo que la hoja aparezca como atizonada o quemada.

4. Los **cuerpos fructíferos de los hongos, diminutos, negros**, ovoides pueden ser vistos sobre la superficie superior de las hojas afectadas.

# ENFERMEDAD DE MANCHAS FOLIARES

## MANEJO DE LA ENFERMEDAD

- ✓ Mantener **limpia el área** del semillero y vivero. Remueva las malezas y los desechos o basura de las pudriciones.
- ✓ Realizar **aspersiones**, procurando cubrir todas las hojas **con productos cúpricos** tratando cada 15 días a las plantas atacadas y a las sanas que están en su rededor.
- ✓ Antes de asperjar, **corte y queme las porciones de hojas densamente infectadas** para minimizar las fuentes posibles de infección.
- ✓ **Remueva y queme** las plántulas infectadas severamente en el semillero y/o vivero.
- ✓ **Separe las plántulas** a un mínimo de 60 X 60 cm de distancia triangular para proporcionar espacio adecuado para el desarrollo de plantas y así evitar una condición favorable para el brote de enfermedades.
- ✓ **Fertilice las plántulas** para mejorar sus crecimientos vegetativos, vigor y resisencia a la enfermedad.



# Mosquita blanca (*Aleurodicus* sp.)

---



**AGRICULTURA**

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**inifap**

Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



**2022** *Ricardo Flores*  
*Año de Magón*

PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

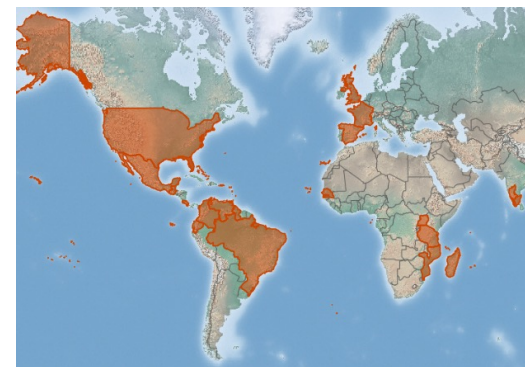
# Mosquita blanca - *Aleurodicus* sp.

## Características:

- Las mosquitas blancas **excretan** grandes cantidades de **mielecilla** la cual se convierte en un medio para el crecimiento de las **fumaginas**.
- Conforme el hongo cubre la superficie de la hoja, **la fotosíntesis es afectada**.

## Sintomatología:

- Las **hojas infestadas** densamente se vuelven **amarillas** y después se arrugan. La infestación densa causa la caída prematura de las hojas y la **defoliación**, dañando severamente al cultivo y en algunos casos causando su **muerte**.



Mapa distribución -*Aleurodicus atratus*





# Ciclo de vida - Mosquita blanca

## Huevos

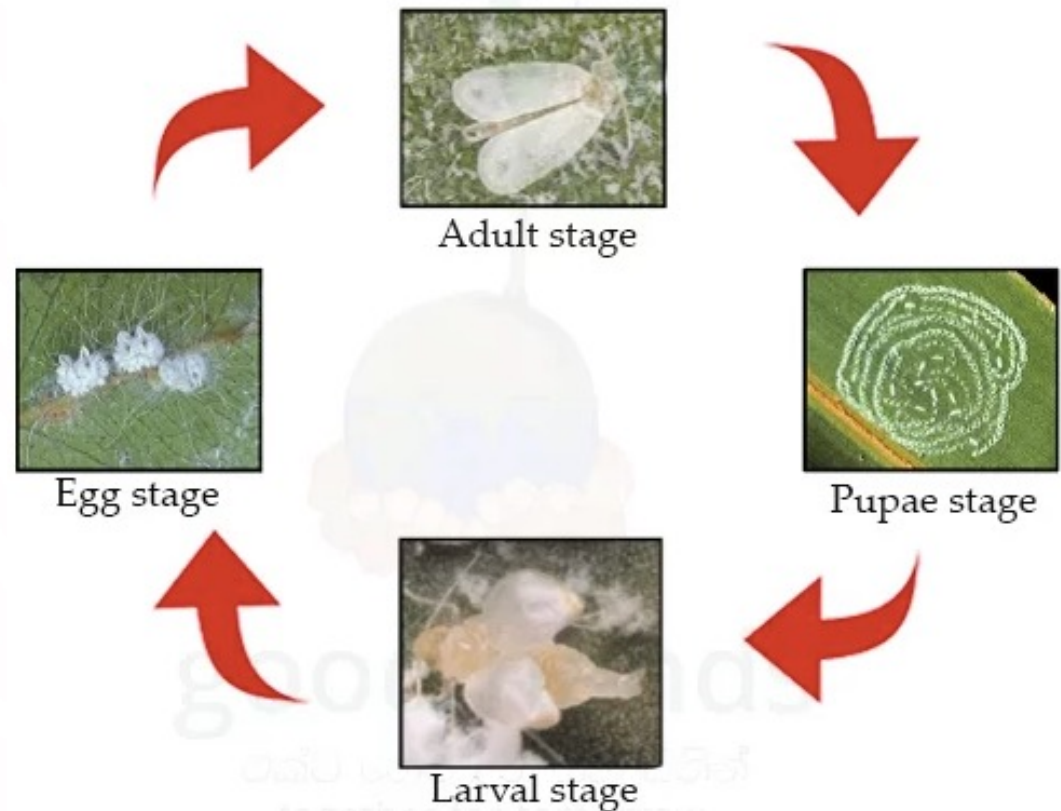
- Son diminutos, suaves, elípticos y amarillo pálido.
- El período de la incubación es de **15 días**.

## Ninfas

- Ellas son oblongas a ovoides; amarillentas cafés, el margen corporal está delineado con finas filamentos blancos cerosos largos y finos, creciendo más largos y curvados o doblándose hacia abajo y cubriendo el área foliar circundante.
- El período ninfa es de **44 días**.

## Adultos

- Blancas y se parecen a mariposillas o palomillas.
- La hembras se reproducen ya se a través de reproducción sexual o asexual.
- Las hembras depositan huevos sólo una vez.
- El macho se parece a la hembra pero con un abdomen esbelto.
- La longevidad es de **12 a 14 días**.



*Aleurodicus cocois*

# Medidas de Control de la Mosquita blanca

## Control biológico:

Cuatro depredadores y un parasitoide atacan varios estadios de la mosquita blanca en el campo.

Dos especies de **hormigas** depredan sobre adultos y son:

- a) *Monomorium floricola* (Jerson) (Formicidae: *Hymenoptera*).
- b) *Anolepis longipes* (Jerson) (Formicidae: *Hymenoptera*).

Las **arañas** que depredan sobre la ninfa de primer estadio y adulto son:

- c) *Phidippus* sp. (Salticidae: *Araneida*).
- d) *Rhene* sp. (Salticidae: *Araneida*).

La **avispa** que ataca a la pupa es:

- e) *Tetrastichus* sp. (Eulopidae: *Hymenoptera*).



## Control químico:

Aspejar **insecticidas** químicos en caso de brotes severos.

Los insecticidas para controlar piojos harinosos, pulgones, ácaros y escamas pueden también ser usados en contra de mosquita blanca.



# Hormigas (*Atta cephalotes*, *A. laevigata* y *A. sexdens*) Termitas (*Heterotermes tenuis* y *Nasutitermes ripperti*)

---



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**inifap**  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



**2022** Ricardo Flores  
Año de Magón  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA



# Hormigas (*Atta cephalotes*, *A. laevigata* y *A. sexdens*)

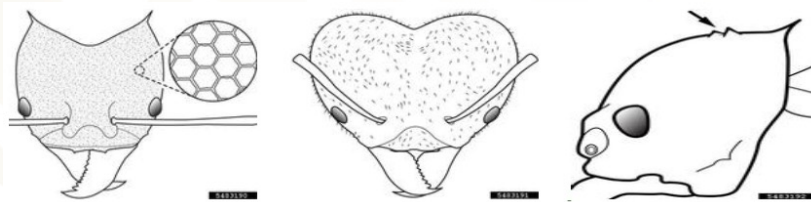
**inifap**

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

- Tienen el cuerpo rojizo, con tres pares de espinas en el dorso.
- Cortan plantas y llevan hojas al nido para que crezca **el hongo que les sirve de alimento.**
- Nido con tierra suelta y **colonias** que pueden exceder el **millon de individuos.**
- El daño causado a las plántulas se reconoce fácilmente por el tipo de corte en forma de media luna o arco que hacen en los folíolos.



Mapa distribución-*Atta cephalotes*



*Atta sexdens*



*Atta laevigata*

- **¡Provocan la defoliación parcial o total de las plantas jóvenes, provocando un retraso en su desarrollo!**



# Termitas (*Heterotermes tenuis* y *Nasutitermes rippertii*)

- Son insectos de color blanco lechoso que viven en colonias.



- Forman nidos en el suelo y posteriormente en el cocotero perforado.
- Se alimentan de madera viva o seca.
- Penetran el cuello o base del brote.
- **¡Causan el secado de las hojas y la hoja flecha!**

# Control de hormigas y termitas

## CONTROL CULTURAL

- Se debe visitar toda el área a sembrar, para **eliminar los termiteros existentes**.
- **Eliminación total de los residuos vegetales** que quedan en el suelo.
- Después de la eliminación de nidos, el **área debe ser inspeccionada** periódicamente para combatir las reinfestaciones.
- También es necesario, en áreas infestadas, **evitar colocar cáscaras de coco** dentro de los hoyos de plantación, ya que proporciona un ambiente favorable para la reproducción de estos insectos.

## CONTROL QUÍMICO

- Líquidos termonebulizables como **fenitrotiona y clorpirifos**.
- Se pueden **aplicar termitecidas agrícolas a base de carbosulfán** para llegar a la zona de la copa de la planta.
- Cebos granulados a base de **sulfloramida y clorpirifos**.
- El uso de **cebos granulados**, principalmente en forma de portacebos y microportadores, sigue siendo el método de control más eficiente, económico y práctico.

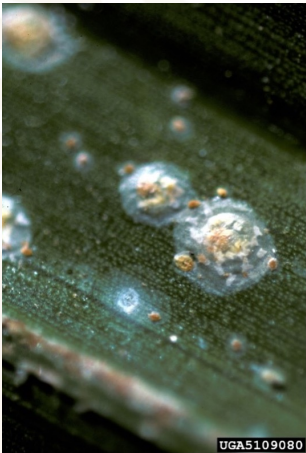




## Otros problemas fitosanitarios en el preestablecimiento de cocotero

- MAYATE HÍSPIDO BICOLOR (*Plesispa reichei* Chapuis)
- LA ESCAMA DEL COCOTERO (*Aspidiotus destructor* Signore)
- LOS ÁFIDOS O PULGONES (*Astegopteryx nipae*, *Cerataphis palmae* y *Hyteroneura* sp.)
- PIOJOS HARINOSOS
- RATAS EN HUERTAS DE COCOTEROS
- ENFERMEDAD DEL RAYADO FOLIAR (*Pseudomonas* sp.)
- TOXICIDAD POR FLUORURO
- PUDRICIÓN DEL BROTE (TIPO I)

LA ESCAMA DEL COCOTERO  
*Aspidiotus destructor*



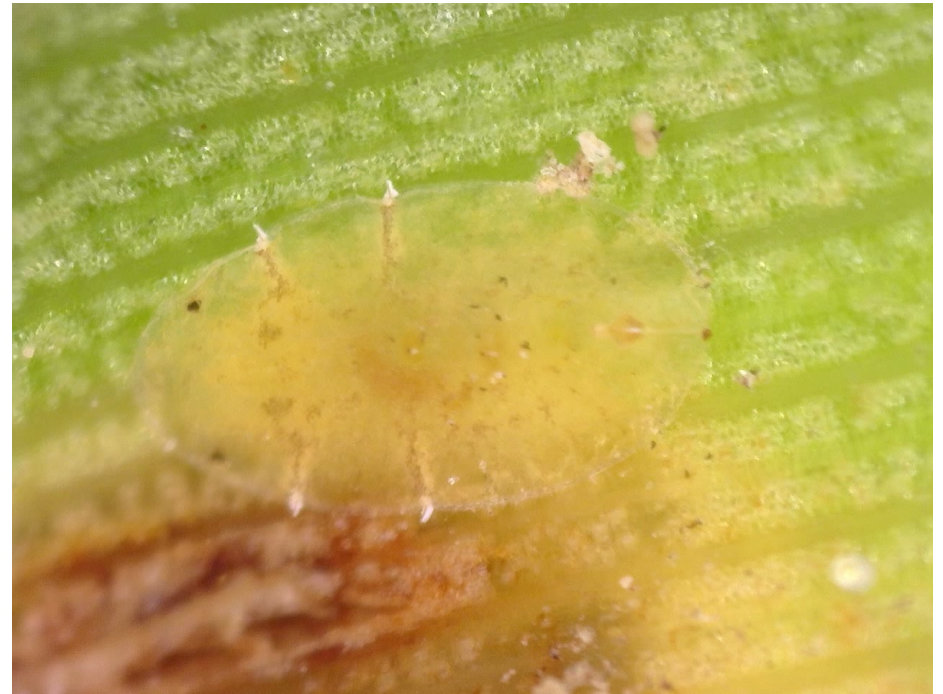
MAYATE HÍSPIDO BICOLOR  
(*Plesispa reichei* Chapuis)



LOS ÁFIDOS O PULGONES  
*Cerataphis palmae*



# PIOJOS HARINOSOS Y ESCAMAS



CE Huimanguillo, Tabasco, 2022



# Referencias

Cortázar R., M. y H. J. Carrillo R. 2006. Manual para la producción de híbridos de cocotero por polinización libre controlada. INIFAP. Centro de Investigación Regional Sureste, CIR-Sureste-INIFAP. Campo Experimental Chetumal, Quintana Roo. México. 29 p.

Foale, M. A. (1968). The growth of the young coconut palm (*Cocos nucifera* L). II. The influence of nut size on seedling growth in three cultivars. *Australian Journal of Agricultural Research*, 19(6), 927-937.

Gurr GM, Johnson AC, Ash GJ, et al (2016) Coconut Lethal Yellowing Diseases: A Phytoplasma Threat to Palms of Global Economic and Social Significance. *Front Plant Sci* 7:1–21.

Peña, J. E., Carrillo, D., Rodrigues, J. C. V., & Roda, A. (2010). El ácaro rojo de las palmas, *Raoiella indica* (Acari: Tenuipalpidae), una plaga potencial para América Latina. In *Primer Simposio Internacional de Acarología en México–Memorias*. Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.

Teodoro, A. V., Ferreira, J. M. S., Silva, S. S., Negrisoni Junior, A. S., Vasconcelos, J. F., & Guzzo, E. C. (2014). Aspectos bioecológicos e manejo do ácaro-da-necrose-do-coqueiro *acaria guerreronis* (Acari: Eriophyidae). *Embrapa Tabuleiros Costeiros-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)*.



# Agradecimientos

---

Dr. Alejandro de Jesús Cano González

MC. Matilde Cortazar Ríos

Dr. Eder Ramos Hernández – Dr. Gilbert Herrera Cool



**AGRICULTURA**

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**inifap**

Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



**2022** *Ricardo Flores*  
*Año de Magón*

PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

**¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!**

**Dra. María del Carmen Silverio Gómez**

[silverio.maria@inifap.gob.mx](mailto:silverio.maria@inifap.gob.mx)



**AGRICULTURA**  
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

**inifap**  
Instituto Nacional de Investigaciones  
Forestales, Agrícolas y Pecuarias



**2022** *Ricardo Flores*  
*Año de Magón*  
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA