

Desafíos y oportunidades en el cultivo sostenible del coco:

Innovaciones para impulsar la producción y combatir plagas y enfermedades



Por: Reina Teresa Martínez

Colaboradores:

Mileida Ferreira, Laura Polanco,
Teófila Reinoso, Sardis Medrano



ALIANZAS
PARA LA ACCIÓN





**Desafíos y Oportunidades en
el Cultivo Sostenible del Coco:
Innovaciones para impulsar la
producción y combatir plagas y
enfermedades**

Por: Reina Teresa Martínez

Colaboradores:

**Mileida Ferreira, Laura Polanco,
Teófila Reinoso, Sardis Medrano**

Proyecto : Alianzas para el desarrollo, la expansión y el apoyo de la industria del coco para el caribe- coordinado por Centro de comercio Internacional- ITC

El proyecto es parte de un programa "intra- ACP" financiado por la Unión Europea que busca promover un mayor comercio, valor agregado y producción en todo el Grupo de Estados de África, el Caribe y el Pacífico (ACP).

Colaboradores : Ministerio de Agricultura

CITA CORRECTA:

Martínez RT, Ferreira M, Polanco L, Reinoso T & Medrano S. 2024. Desafíos y Oportunidades en el Cultivo Sostenible del Coco: Innovaciones para Impulsar la Producción y Combatir Plagas y Enfermedades. Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF). Santo Domingo, DO. 52 p.

DESCRIPTORES:

Cultivo de coco; Sostenibilidad; Producción; Plagas; Enfermedades; Innovaciones; Manejo Integrado de plagas; Agricultura ecológica; Cambio climático; Desarrollo rural.

ISBN: 978-9945-448-42-9

COORDINACIÓN GENERAL PUBLICACIÓN:

Departamento de Difusión del IDIAF

REVISIÓN:

Comité Técnico Centro de Tecnologías Agrícolas (Centa)

Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF)

www.idiaf.gob.do IDIAF. 2024®





TABLA DE CONTENIDOS

PRESENTACIÓN	9
1- INTRODUCCIÓN	11
2. IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA Y ECOLÓGICA	12
3. ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y VARIEDADES	12
3.1. Variedad Alta (Gigante):	13
3.2. Variedad Enana (Nana):	13
3.3. Híbridos:	13
4. DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES EN EL CULTIVO SOSTENIBLE DEL COCO	14
a) Capacidad de Producción:	15
b) Calidad del Producto:	15
c) Competencia con Importaciones:	15
d) Cambio Climático:	15
e) Valor Agregado:	16
5. INNOVACIONES PARA IMPULSAR LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE	15
a) Introducción de Nuevas Variedades de Alto Rendimiento:	16
Enano Verde Brasileño:	16
Alto del Pacífico:	16
Híbrido Chactemal:	16
b) Renovación de Palmas y Expansión de Áreas:	16
f) Resistencia a Plagas y Enfermedades:	16
g) Prácticas de Manejo Adecuadas:	17
6. FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCIÓN DE COCO	17
a) Condiciones Climáticas y Eventos Extremos:	17
b) Edad de la Palma:	18
c) Fertilización:	18
d) Riego:	18
e) Plagas y Enfermedades:	18
f) Malezas:	18
7. PLAGAS QUE AFECTAN EL CULTIVO DE COCO EN LA REPÚBLICA DOMINICANA	19
7.1. <i>Aceria guerreronis</i> Keifer - Roña del Fruto del Cocotero:	20
Daños y síntomas	20
Estrategias de Manejo:	20
a) Control Químico:	20
b) Control Biológico:	20
c) Control Mecánico:	21
7.2. <i>Raoiella indica</i> Hirst- Acaro rojo	21
Daños y Síntomas	21
Estrategias de Manejo	21
a) Control Biológico	21
b) Uso de Productos Naturales	22
c) Control Cultural	22
d) Control Químico	22
7.3. <i>Strategus oblongus</i> (Palisot de Beauvois, 1807) – <i>Strategus quadrioveatus</i> - Catarrón del Coco - Escarabajo Rinoceronte:	22

Daños y Síntomas	22
Estrategias de manejo	23
a) Monitoreo Regular	23
b) Control Biológico	23
c) Uso de Trampas	23
d) Control Químico	23
e) Colocación de bolas de Naftalina	23
f) Control Mecánico	24
g) Manejo del Cultivo	24
7.4. <i>Aspidiotus destructor</i> Signoret - Escama del Coco, escama transparente	24
Daños y síntomas	24
Estrategias de Manejo	25
a) Monitoreo Regular	25
b) Control Cultural	25
c) Control Biológico	25
d) Uso de Trampas	25
e) Control Químico	25
7.5. <i>Homaledra sabalella</i> (Chambers), 1880 - El esqueletizador de la hoja	25
Daños y síntomas	25
Estrategias de Manejo	26
a) Monitoreo y detección temprana	26
b) Uso de feromonas	26
c) Control Biológico	26
d) Control Cultural	26
e) Control Químico	26
7.6. <i>Aleurodicus cocois</i> Curtis y <i>Aleurodicus dipersus</i> Russell - Moscas blancas del cocotero.	26
Daños y síntomas	27
Estrategias de Manejo	27
a) Monitoreo y detección temprana	27
b) Control Biológico	27
c) Control Cultural.....	27
d) Control Mecánico.....	28
e) Control Químico	28
8. ENFERMEDADES QUE AFECTAN EL CULTIVO DE COCO	29
8.1. <i>Phytophthora palmivora</i> Butler - Pudrición del cogollo	29
Síntomas	29
Estrategias de Manejo	29
a) Remoción de tejido necrosado	30
b) Eliminación de palmas muerta	30
c) Aplicación de fungicidas	30
8.2. <i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. palmarum (marchitez vascular)	30
Síntomas	30
Estrategias de Manejo	31
a) Eliminación de plantas enfermas para incluir	31
b) Control de herramientas contaminadas	31

c) Control de suelo y drenaje	31
8.3. <i>Pestalotia palmarum</i> Cooke (Tizón de la hoja, Hoja gris, Añublo foliar)	32
Síntomas	32
Estrategias de Manejo	33
a) Buena aireación alrededor de las palmas	33
b) Aplicación de solución fungicida	33
c) Conservación de la humedad del suelo	33
8.4. <i>Ceratocystis paradoxa</i> De Seynes - <i>Thielaviopsis paradoxa</i> Höhn (Sangrado del tallo- Necrosis basal del tallo)	33
Síntomas	33
Estrategias de Manejo	33
a) Prevención de heridas	34
b) Manejo de partes afectadas	34
c) Aplicación de aceites protectores	34
d) Control Biológico	34
8.5. Otros Hongos Asociados a la Palma de Coco	34
<i>Alternaria</i> sp.	34
Síntomas	35
<i>Lasiodiplodia</i> sp.	35
Síntomas	35
Estrategias de Manejo	35
a) Control Cultural	35
b) Control Químico	35
8.6. Amarillamiento Letal del cocotero (ALC)	36
Síntomas	36
Estrategias de Manejo	36
a) Monitoreo y detección temprana	37
b) Eliminación de palmas infectadas	37
c) Medidas de bioseguridad	37
9. NEMATODOS	37
Síntomas	37
Estrategias de Manejo	38
a) Monitoreo y Detección Temprana	38
b) Control de Malezas	39
c) Manejo Cultural	39
d) Control Biológico	39
e) Uso de Nematicidas	39
10. AGRADECIMIENTOS	40
11. REFERENCIAS	42

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Variedades e híbridos sembrados en la República Dominicana	14
Figura 1: a) Nuez afectada por <i>Aceria guerreronis</i> , mostrando tejido agrietado, con halo clorótico, resultado del proceso de alimentación del ácaro.	21
Figura 2. a) Colonias de ácaro rojo en hojas de palma de coco, se presentan como pequeños puntos rojos, b) síntomas avanzados de la infestación de ácaros en las frondas.	22
Figura 3. a) Adulto dentro del tronco de la palma. b) Larvas de <i>Strategus oblongus</i> en troncos de <i>Cocos nucifera</i> en avanzado estado de descomposición.	23
Figura 4. a) Colonias de <i>Aspidiotor destructor</i> en palma de coco; b) marchitamiento de los foliolos por acción de las escamas.	24
Figura 5. a) Galerías causadas por <i>Homaledra sabalella</i> en las hojas de una palma de coco; b) Síntomas avanzados de la infestación por el insecto, secado de los foliolos.	26
Figura 6. Pupas de <i>Aleurodicus cocois</i> , cohabitando con pupas de <i>Aonidiella orientalis</i> (escama marrón - amarillentas) en hojas de palma de coco.	28
Figura 7. a) El ataque de <i>Aleurodicus dispersus</i> huevos y colonia en formación de cadena espiral en palmas de coco.	28
Figura 8. a) Podredumbre de la corona y caída de la hoja bandera en palma de coco causado <i>Phytophthora palmivora</i> ; b) Etapa final de la enfermedad, las hojas secas cuelgan a lo largo del tronco de la palma	30
Figura 9. a) Marchitez de frondas inferiores causada por <i>Fusarium oxysporum</i> ; b) síntomas avanzados de la enfermedad en Enano Verde de Brasil (Foto C. Ortiz);c) Podredumbre del sistema vascular de palma afectada por el patógeno.	31
Figura 10. a) Manchas foliares causada por <i>Pestalotia palmarum</i> en palmas de coco en vivero; b) Palmas adultas afectadas por el hongo presentando manchas necróticas y secado de foliolos.	32
Figura 11. a) Palma de coco afectada por <i>Thielaviopsis paradoxa</i> , estado asexual de <i>Ceratocystis. paradoxa</i> , presentando marchitamiento como resultado de la infección; b) Sangrado del tallo, exudación rojiza en el tronco debido a la enfermedad.	34
Figura 12. a) <i>Haplaxius crudus</i> insecto vector del ALC (Foto tomada en México RTM); Necrosamiento de las inflorescencias), c) amarillamiento las frondas y muerte de las hojas inferiores.	36
Figura 13. a) Tamaño y forma del intestino; b) Detalle de la cabeza, estilete y disposición de la glándula esofágica de <i>Bursaphelenhus</i> sp.,	38



La República Dominicana se destaca por su riqueza natural, donde el dominicano aprovecha la diversidad de su flora para producir alimentos y generar recursos económicos para mejorar su calidad de vida y la de su familia.

La producción del cocotero es una actividad agrícola que hace aportes significativos a la economía, sin embargo, limitaciones tecnológicas ocultan desafíos que requieren atención y acción inmediata debido a que inciden directamente en el mejoramiento de su productividad y la competitividad del cultivo.

En este contexto, el Instituto Dominicano de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (Idiaf) se complace en presentar este documento técnico, donde se exponen y discuten las principales limitantes tecnológicas que afectan el desarrollo del cultivo y se presentan soluciones innovadoras y estratégicas de gestión que pueden impulsar el futuro del cultivo del coco en la República Dominicana.

Estas acciones planteadas en este documento técnico solo pueden ser efectivas si su ejecución cuenta con el apoyo y la colaboración entre las instituciones gubernamentales, el sector privado, productores asociados y las comunidades locales que inciden en la cadena de valor del coco en el país.

Finalmente, queremos resaltar que en el Idiaf estamos comprometidos a estudiar, facilitar e impulsar prácticas innovadoras que contribuyan con el desarrollo tecnológico sostenible del cultivo en el país, de manera tal que contribuyan al bienestar de todos los dominicanos.

Dr. Eladio Arnaud Santana
Director Ejecutivo del IDIAF



1. INTRODUCCIÓN

El coco (*Cocos nucifera* L), perteneciente al género *Cocos* de la familia *Arecaceae*, es una planta originaria de Asia que ha encontrado su hogar en diversas regiones tropicales alrededor del mundo. En el Caribe, por ejemplo, ha emergido como un pilar de la economía agrícola, siendo la palma más cultivada a nivel mundial.

La versatilidad del coco es uno de los principales impulsores de su popularidad. Más de 63 millones de toneladas métricas de coco se producen anualmente a nivel mundial (FAOSTAT, 2019), generando ingresos significativos para las comunidades que dependen de su cultivo. Este fruto, conocido como el “árbol de la vida”, ofrece una diversidad de usos, desde su fruto hasta sus hojas. La nuez del coco es una fuente invaluable de copra, utilizada para extraer aceite de coco, un producto con múltiples aplicaciones en la industria alimenticia y cosmética.

La leche y el agua de coco también han ganado popularidad como bebidas refrescantes y nutritivas. En el año 2023, el mercado de agua de coco generó una impresionante cifra de 2.56 mil millones de dólares. Se estima que más de mil millones de personas en todo el mundo consumen regularmente agua de coco, reconociendo sus beneficios para la hidratación y la salud (Statista, 2024).

Además, sus subproductos, como sustratos para plantas, biocombustibles y materiales para artesanías, tienen un impacto significativo en diversas industrias. Esta diversidad de usos demuestra cómo el coco no solo es valioso como alimento y bebida, sino también como recurso para otras aplicaciones que van más allá de lo culinario.

A pesar de sus múltiples usos y beneficios, la industria del coco también enfrenta desafíos importantes. La fluctuación de precios en el mercado internacional y la vulnerabilidad de las plantaciones de coco a los problemas fitosanitarios, limitado manejo agronómico del cultivo, entre otros factores, son obstáculos que deben enfrentar los productores. Sin embargo, el coco sigue siendo un recurso valioso y versátil que continúa siendo fundamental en la economía y la cultura de muchas regiones tropicales en todo el mundo.

2. IMPORTANCIA SOCIOECONÓMICA Y ECOLÓGICA

El cultivo de coco en la República Dominicana es un pilar crucial para su economía, representando una fuente significativa de ingresos y contribuyendo al desarrollo turístico. En el año 2022, la producción de coco alcanzó un récord de 10,401,380 quintales, con exportaciones que ascendieron a 9,448.47 toneladas métricas, valoradas en US\$7,099,594.92 (Alvarado, 2023). Estas cifras resaltan la importancia económica del coco, no solo por su estabilidad para los productores, sino también por su capacidad para generar empleo y fortalecer las pequeñas empresas locales gracias a su versatilidad en productos y subproductos.

Además, el sector turístico se beneficia enormemente de la presencia de cocoteros en los paisajes costeros de la isla. En 2023, el país recibió la visita de 10 millones de turistas, aportando un 21 % al producto interno bruto (PIB), lo que representa un incremento significativo respecto a los 8 millones de turistas registrados en 2022 (Ministerio de Turismo, 2023; Statista, 2024). Este aumento consolida a la República Dominicana como líder en el destino turístico del Caribe. La relación entre el cultivo de coco y el turismo no solo embellece las playas y los destinos

turísticos, sino que también impulsa el flujo de divisas extranjeras, consolidando aún más la posición del país en la economía global.

Desde una perspectiva ecológica, el cultivo de coco desempeña un papel importante al estabilizar el suelo en áreas costeras y proporcionar hábitats vitales para la biodiversidad local. Esta preservación de los ecosistemas marinos y terrestres contribuye significativamente a la sostenibilidad ambiental del país y a la conservación de su belleza natural.

Los cocoteros, especialmente en sistemas agroforestales, tienen la capacidad de absorber dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera durante su crecimiento. Este proceso se debe a su eficiente proceso de fotosíntesis y a su capacidad para almacenar grandes cantidades de carbono tanto en su biomasa como

en el suelo circundante (Anguiano, 2013). Esta capacidad de los cocoteros para capturar y almacenar carbono tiene un impacto positivo en la mitigación del cambio climático y en la reducción de los gases de efecto invernadero.

3. ÁREAS DE PRODUCCIÓN Y VARIEDADES

El cultivo de coco en la República Dominicana es un pilar crucial para su economía, representando una fuente significativa de ingresos y contribuyendo al desarrollo turístico. En el año 2022, la producción de coco alcanzó un récord de 10,401,380 quintales, con exportaciones

que ascendieron a 9,448.47 toneladas métricas, valoradas en US\$7,099,594.92 (Alvarado, 2023). Estas cifras resaltan la importancia económica del coco, no solo por su estabilidad para los productores, sino también por su capacidad para generar empleo y fortalecer las pequeñas empresas

locales gracias a su versatilidad en productos y subproductos.

Además, el sector turístico se beneficia enormemente de la presencia de cocoteros en los paisajes costeros de la isla. En 2023, el país recibió la visita de 10 millones de turistas, aportando un 21 % al producto interno bruto (PIB), lo que representa un incremento significativo respecto a los 8 millones de turistas registrados en 2022 (Ministerio de Turismo, 2023; Statista, 2024). Este aumento consolida a la República Dominicana como líder en el destino turístico del Caribe. La relación entre el cultivo de coco y el turismo no solo embellece las playas y los destinos turísticos, sino que también impulsa el flujo de divisas extranjeras, consolidando aún más la posición del país en la economía global.

Desde una perspectiva ecológica, el cultivo de coco desempeña un papel importante al estabilizar el suelo en áreas costeras y proporcionar hábitats vitales para la biodiversidad local. Esta preservación de los ecosistemas marinos y terrestres contribuye significativamente a la sostenibilidad ambiental del país y a la conservación de su belleza natural.

Los cocoteros, especialmente en sistemas agroforestales, tienen la capacidad de absorber dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera durante su crecimiento. Este proceso se debe a su eficiente proceso de fotosíntesis y a su capacidad para almacenar grandes cantidades de carbono tanto en su biomasa como en el suelo circundante (Anguiano, 2013). Esta capacidad de los cocoteros para capturar y almacenar carbono tiene un impacto positivo en la mitigación del cambio climático y en la reducción de los gases de efecto invernadero.

3.1. Variedad Alta (Gigante):

- **Altura:** Pueden alcanzar hasta 18 metros de altura.
- **Morfología:** Presentan un tronco robusto expandido en la base y hojas más largas, con una corona más grande.
- **Producción:** Tienen una fase vegetativa larga, con la primera inflorescencia que se abre alrededor de

los 6 años. Producen alrededor de 40 a 60 nueces por año con un buen manejo.

- **Contenido de Copra:** Alto contenido de copra, aproximadamente 200 g/nuez, de alta calidad.
- **Longevidad:** Tolerantes a condiciones ambientales de estrés, con una vida productiva que supera los 60-70 años y puede llegar hasta los 100 años.

3.2. Variedad Enana (Nana):

- **Altura:** Generalmente alcanzan los 10 metros de altura, con un tronco más fino y sin formación de troncos radiculares.
- **Morfología:** Frondas más cortas y una corona más pequeña en comparación con las palmas altas.
- **Producción:** Fase vegetativa más corta, con las inflorescencias que se abren alrededor de los 3 años.
- Producen más racimos por año, con nueces más pequeñas (promedio de 200-300 por palma por año).
- **Contenido de Copra:** Bajo contenido de copra y no buena calidad para procesamiento.
- **Longevidad:** Vida productiva alrededor de 40 años, susceptible a las condiciones climáticas.

3.3. Híbridos:

Los híbridos representan una categoría importante en el cultivo de coco, ya que resultan de cruces entre variedades altas y enanas. Estos híbridos exhiben características intermedias, combinando elementos de ambos grupos. Algunas de sus características clave incluyen:

- **Altura Intermedia:** Alcanzan alrededor de 12 metros, presentando un tamaño de tronco y formación radicular en la base intermedios.
- **Morfología Intermedia:** Hojas más cortas y una corona más pequeña en comparación con las palmas altas.
- **Alto Rendimiento:** Exhiben un rendimiento significativo en términos de producción de nueces.
- **Rusticidad y Resistencia:** Poseen rusticidad en el cultivo y muestran resistencia a algunas

- enfermedades, mejorando así la durabilidad de las plantaciones.

 - **Fase Vegetativa:** La fase vegetativa es similar a la de las palmas altas, alrededor de 6 años.
 - **Producción Anual:** Producen cerca de 100 nueces por año, con un contenido de copra más bajo y calidad no tan elevada.
- **Longevidad:** Tienen un periodo de vida que ronda los 40 años.
 - **Susceptibilidad al Estrés Ambiental:** Son susceptibles al estrés ambiental, requiriendo cuidado adicional en condiciones desafiantes.

*Fuente: CRI, 2021

Tabla 1. Variedades e híbridos sembrados en la República Dominicana

Materiales	Variedad/híbrido	Procedencia
*Alto del Atlántico	Variedad	Local
PB-120	Híbrido	Costa de Marfil, África
PB-121	Híbrido	Costa de Marfil, África
Enano malayo	Variedad	Jamaica
Enano Brasileño Verde	Variedad	Brasil
Chactemal	Híbrido	México
Alto del Pacífico	Variedad	México

*Predomina en la superficie sembrada

4. DESAFÍOS Y OPORTUNIDADES EN EL CULTIVO SOSTENIBLE DEL COCO

El cultivo de coco en la República Dominicana ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años, convirtiéndose en un sector de gran importancia económica para el país. A pesar de este progreso y del hecho de que el país exporta coco a sus principales socios como Estados Unidos, Europa y Haití, la producción anual es insuficiente para satisfacer la demanda local de nueces.

Este desequilibrio entre la oferta y la demanda se debe en parte al rápido crecimiento tanto de la oferta como de la demanda de productos y subproductos relacionados con el coco. La creciente popularidad y diversificación de los productos derivados del coco han generado una demanda interna que supera la capacidad de producción nacional.

Como resultado, la República Dominicana se ha visto en la necesidad de importar cocos de otros

países para poder satisfacer la demanda local. Entre los países de los cuales se importa coco se encuentran Guyana, Costa de Marfil y Ghana, que suplen la diferencia entre la producción nacional y la demanda interna.

Este fenómeno destaca la importancia y el potencial del sector del coco en la economía dominicana, así como la necesidad de seguir fortaleciendo y expandiendo la producción nacional para reducir la dependencia de las importaciones y aprovechar plenamente el mercado tanto local como internacional. La inversión en tecnología, capacitación y expansión de las áreas de cultivo son estrategias clave para seguir impulsando el crecimiento sostenible de esta industria en la República Dominicana.

A medida que la industria busca satisfacer esta

demanda creciente, enfrenta desafíos importantes entre los cuales podemos mencionar:

a) Capacidad de Producción:

A medida que la industria busca satisfacer esta demanda creciente, enfrenta desafíos importantes. Uno de los principales desafíos es aumentar la capacidad de producción para cubrir la demanda interna. Aprovechar la oportunidad implica no solo expandir las áreas de cultivo, sino también mejorar las prácticas agrícolas y la tecnología utilizada para aumentar los rendimientos por tarea.

b) Calidad del Producto:

Mantener altos estándares de calidad es esencial para competir en el mercado nacional e internacional. La industria debe asegurar que los cocos producidos cumplan con los estándares de calidad. Mantener esos estándares de calidad permite a los productores la oportunidad de acceder a mercados internacionales más lucrativos y diferenciados.

c) Competencia con Importaciones:

La competencia con los cocos importados de otros países también es un desafío. Para mantener la competitividad, los productores locales deben encontrar formas de reducir los costos de producción sin comprometer la calidad del producto, lo cual se convierte en una oportunidad para competir con productos importados y dominar el mercado local. Además, la optimización de la cadena de producción puede convertir a los productos locales en una alternativa competitiva frente a las importaciones.

d) Cambio Climático:

El cambio climático puede tener un impacto significativo en el cultivo de coco, afectando las condiciones de crecimiento, la incidencia de plagas y enfermedades, y la disponibilidad de agua. Los productores deben adaptarse a estos cambios climáticos implementando prácticas agrícolas sostenibles y resistentes al clima, lo que puede posicionar al sector como líder en agricultura resiliente.

e) Valor Agregado:

Para diversificar los ingresos y agregar valor a la cadena de producción, la industria del coco puede considerar la producción de subproductos no tradicionales. Esto requeriría inversiones en infraestructura de procesamiento y capacitación para los productores. La oportunidad de desarrollar nuevos productos derivados del coco puede abrir mercados adicionales y aumentar el valor agregado de la producción.

Estos desafíos son oportunidades para que la industria del coco crezca de manera sostenible y se posicione como un importante actor en el mercado nacional e internacional. La colaboración entre el gobierno, los productores y otros actores del sector puede ser clave para superar estos desafíos y aprovechar al máximo el potencial de este cultivo.

Con esfuerzos continuos y una colaboración sólida entre el sector público y privado, el cultivo de coco en la República Dominicana está en camino de un futuro próspero y sostenible.

5. INNOVACIONES PARA IMPULSAR LA PRODUCCIÓN SOSTENIBLE

Para abordar los desafíos vinculados a la baja producción de coco, en la República Dominicana se han implementado estrategias innovadoras y se ha llevado a cabo un proceso de revitalización y expansión del cultivo. Estas iniciativas incluyen la introducción de nuevas variedades/híbridos,

la adopción de nuevas técnicas de cultivo, el uso de tecnologías avanzadas y programas de capacitación para los productores técnicos. Como resultado, se ha observado un aumento significativo en la productividad y la calidad de las plantaciones.

Este proceso de revitalización y expansión no solo busca mejorar la producción actual, sino también promover un renacimiento de la industria del coco a nivel nacional e internacional. Los avances logrados hasta ahora son prometedores y muestran un potencial significativo para el futuro de esta importante actividad agrícola en el país.

a) Introducción de Nuevas Variedades de Alto Rendimiento:

La agricultura moderna se encuentra en constante evolución, impulsada por la necesidad de mejorar la productividad y la calidad de los cultivos. En este contexto, a partir del 2015 se inició la introducción de nuevas variedades de alto rendimiento como el Enano Verde Brasileño, Alto del Pacífico y el Híbrido Chactemal.

• Enano Verde Brasileño:

Esta variedad se ha incorporado específicamente para el procesamiento de agua de coco. Con un alto rendimiento, con un promedio de 200-300 nueces/año y resistencia a enfermedades, es una opción valiosa para aumentar la producción de este popular producto. Las exigencias hídricas de esta variedad son mayores.

• Alto del Pacífico:

Procedente de México, este coco inicia producción a los 4 a 4.5 años. Produce en promedio 80 nueces/año y sus cocos son grandes. Alcanza alturas de hasta 20 metros y tiene una vida productiva de 60 años.

• Híbrido Chactemal:

Originario de México, este híbrido es de doble propósito (agua y copra) y tolerante a plagas, especialmente al amarillamiento letal del cocotero. Además de su alto rendimiento (120 nueces/año), es altamente adaptable a diversas condiciones de suelo y clima, lo que lo convierte en una opción versátil para los productores.

La introducción de estas nuevas variedades de alto rendimiento ofrece a los productores opciones

para mejorar la productividad y calidad de sus cultivos de coco. Con un manejo adecuado y una comprensión de las necesidades específicas de cada variedad, los productores pueden aprovechar al máximo estas innovaciones para el beneficio de la industria agrícola y la producción de coco en el país.

b) Renovación de Palmas y Expansión de Áreas:

Se han emprendido esfuerzos significativos para renovar las palmas que superan los 50 años de edad, ya que estas tienen una producción limitada que afecta la eficiencia del cultivo. La renovación se está llevando a cabo principalmente con la variedad local "Alto del Atlántico", ampliamente cultivada en la región por su adaptabilidad y calidad de su copra.

Además de la renovación de palmas antiguas, se promueve la expansión hacia nuevas áreas para aprovechar terrenos adicionales disponibles y satisfacer la creciente demanda de productos de coco.

Se han incorporado nuevas variedades, como el enano verde brasileño, con el objetivo de diversificar la producción y capitalizar las tendencias del mercado, especialmente en el creciente mercado de agua de coco.

Estos esfuerzos benefician directamente a los productores locales al mejorar la productividad y rentabilidad de sus cultivos. Además, fortalecen nuestra posición en el mercado global de productos de coco al ofrecer una gama más amplia de productos de alta calidad. Con una mayor eficiencia en la producción y la diversificación de nuestras ofertas, contribuimos de manera significativa al desarrollo sostenible de nuestra industria del coco y consolidamos nuestro papel en el mercado internacional.

f) Resistencia a Plagas y Enfermedades:

La selección e introducción de materiales resistentes a plagas y enfermedades es esencial para fortalecer la salud general de las plantaciones de coco. Por ejemplo, el híbrido "Chactemal" y la variedad "Alto del Pacífico" han demostrado

resistencia al amarillo letal del cocotero. Aunque esta enfermedad ha sido reportada en el país, las zonas de producción del cultivo se han mantenido libres hasta el momento. Sin embargo, la enfermedad sigue representando una amenaza potencial para el cultivo.

g) Prácticas de Manejo Adecuadas:

La implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) es esencial para garantizar un cultivo sostenible de coco. Desde el manejo óptimo del riego hasta la adecuada fertilización y poda, estas prácticas son fundamentales para crear un entorno propicio que fomente el crecimiento y desarrollo saludable de las palmas de coco.

Un estudio realizado en una finca de coco de la variedad Alto del Atlántico durante 24 meses, donde se implementó un programa de Buenas Prácticas Agrícolas, revela el impacto positivo que estas prácticas pueden tener en la producción agrícola. Los resultados muestran un aumento notable en la cantidad de nueces por palma, llegando a incrementarse hasta 15 unidades más, gracias a medidas como la fertilización adecuada, el control de maleza y el manejo eficaz del catarrón del coco (datos no publicados).

Estos hallazgos no solo son alentadores para el productor, sino que también representan un ejemplo inspirador para otros productores interesados en mejorar sus métodos de cultivo y obtener rendimientos más consistentes y sostenibles en sus plantaciones.



Enano Malayo Amarillo

6. FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCCIÓN DE COCO

a) Condiciones Climáticas y Eventos Extremos:

Impacto: Huracanes y ciclones representan amenazas significativas, causando daños considerables y afectando la densidad de palmas por superficie.

Manejo: La prevención de estos eventos es difícil, pero la gestión postdesastre, como la replantación

de palmas, puede ser clave para mitigar pérdidas.

Las variaciones climáticas extremas, plantean un desafío considerable para la industria del coco. Estos eventos pueden tener un impacto devastador en la producción de frutos, como se observó con el huracán Fiona en la Provincia María Trinidad Sánchez en 2022, que resultó en pérdidas del

8% en la producción de coco. Además, el cambio climático puede tener un impacto significativo, afectando las condiciones de crecimiento, la incidencia de plagas y enfermedades, y la disponibilidad de agua.

b) Edad de la Palma:

Impacto: Palmas con una edad productiva muy avanzada con un rendimiento decreciente.

Manejo: La renovación y replantación de palmas seniles son esenciales. Sin embargo, la decisión debe basarse en criterios más amplios, como el cuidado de la plantación y la calidad del suelo.

En la mayoría de las plantaciones de coco del país se encuentran palmas que superan los 50 años y tienen un rendimiento muy bajo. Esta situación limita significativamente la capacidad de producción y afecta negativamente la rentabilidad de las plantaciones.

c) Fertilización:

Impacto: La no fertilización puede afectar el crecimiento y rendimiento de las palmas.

Manejo: Observar síntomas de deficiencia y aplicar fertilizantes según las necesidades. La fertilización es crucial tanto en plántulas como en plantas adultas, utilizando fertilizantes orgánicos o inorgánicos según las recomendaciones.

Muchos productores no aplican fertilización. Esta falta puede resultar en un crecimiento deficiente de los cocoteros y una menor calidad de los frutos, lo que impacta negativamente en la productividad y rentabilidad.

d) Riego:

Impacto: La escasez de agua, especialmente durante sequías, puede afectar negativamente el desarrollo de las plantas.

Manejo: En la etapa de plántulas, garantizar un suministro constante de agua. En plantaciones adultas, mantener la humedad del suelo todo

el año, con énfasis en la época seca. El riego es crucial, especialmente en el primer año de establecimiento de la plantación.

La mayoría de los productores no utilizan un sistema de riego. Al igual que la aplicación de fertilizante, esto puede resultar en un crecimiento deficiente, menor calidad de los frutos.

e) Plagas y Enfermedades:

Impacto: Las plagas y enfermedades pueden causar daños considerables en las palmas de coco, afectando la producción y la salud general de las plantaciones.

Manejo: Es esencial implementar estrategias de monitoreo constante y control de plagas y enfermedades. Esto incluye el uso de métodos biológicos y químicos adecuados para prevenir y tratar infestaciones.

Plagas como el catarrón del coco (*Strategus oblongus*) y la roña del coco (*Aceria guerreronis*) representan amenazas importantes. Estas plagas pueden causar daños graves si no se controlan adecuadamente. Además, enfermedades fúngicas como *Phytophthora palmivora*, que provoca la podredumbre de la corona, comprometiendo su estructura y productividad. Estos problemas pueden causar pérdidas de hasta el 41% y el 30%, respectivamente (Nampoothiri et al., 2002; FAO, 2021).

f) Malezas:

Importancia en Fase de Plántulas: La etapa de plántulas es crítica; el manejo de malezas es esencial para prevenir la competencia por nutrientes y humedad.

Control: Métodos culturales y químicos son cruciales. La competencia con malezas puede dañar nueces germinadas y plántulas inmaduras.

En Plantaciones Adultas: La incidencia de malezas es menor debido a una menor radiación solar en el suelo. Las malezas de hojas anchas pueden

reducir el rendimiento en un 25%-30%, mientras que las de hojas estrechas pueden disminuirlo en un 35%-45% (Perera et al., 2021).

Estos factores subrayan la complejidad de gestionar el cultivo de coco, donde las condiciones ambientales, la edad de las palmas, la fertilización, el riego, las plagas y enfermedades, así como las malezas, son elementos interconectados que influyen en la producción. La adopción de prácticas de manejo adecuadas, la atención a las necesidades específicas de cada etapa del cultivo y la adaptación a las condiciones climáticas son esenciales para garantizar la sostenibilidad y el rendimiento óptimo de las plantaciones de coco.



Nueces de coco germinadas

7. PLAGAS QUE AFECTAN EL CULTIVO DE COCO EN LA REPÚBLICA DOMINICANA

Las plagas representan desafíos significativos en el ciclo de vida de las palmas de coco, afectando diversas partes de la planta debido al ataque de una amplia variedad de insectos y ácaros. No todas las plagas provocan un perjuicio económico, pero algunas tienen un impacto considerable en el cultivo. Estas plagas pueden alcanzar poblaciones elevadas en las plantaciones, generando daños a lo largo de todo el año. La magnitud del impacto varía según la edad de la palma, siendo crítico comprender que diferentes etapas de desarrollo pueden sufrir consecuencias distintas.

Para abordar estas amenazas, es fundamental implementar un manejo integrado de plagas como estrategia principal para el control efectivo de estos problemas en las plantaciones. Esta metodología busca combinar diversas tácticas, como el control biológico, el uso de insecticidas selectivos y la mejora de las prácticas agrícolas. El

objetivo es minimizar los impactos negativos de las plagas en el cultivo y preservar el equilibrio del ecosistema y la salud general de las palmas.

Entre las plagas identificadas en el país, algunas de las más relevantes son el microácaro *Aceria guerreronis* Keifer, el ácaro rojo de las palmas *Raoiella indica* Hirst, el escarabajo *Strategus oblongus*, la escama blanca del coco *Aspidiotor destructor*, la polilla esquelitasadora de hojas *Homaledra sabalella* y la Mosca Blanca *Aleurodicus cocois* y con *Aleurodicus dispersus* consideradas como plagas menores.

La presencia de estas plagas resalta la necesidad de un manejo integrado que combine enfoques biológicos, químicos y culturales para minimizar el impacto económico y asegurar la salud y productividad a largo plazo de las plantaciones de coco. El monitoreo regular y la implementación

oportuna de medidas de control son esenciales para gestionar eficazmente estas plagas.

La orientación para abordar el manejo de las plagas y enfermedades se deriva de la valiosa experiencia acumulada en naciones productoras de cocoteros, como Asia, Brasil y diversas islas del Caribe. Este enfoque está respaldado por prácticas probadas para asegurar un manejo eficaz y confiable de los problemas fitosanitarios en el cultivo.

7.1. *Aceria guerreronis* Keifer - Roña del Fruto del Cocotero:

Varias especies de ácaros han sido reportadas en diferentes cultivos en la República Dominicana, entre ellas *Aceria guerreronis*, *Acari: Eriophyidae* (Sánchez-Martínez, 2012), también conocido como el ácaro de la roña del coco. Esta plaga se encuentra en la mayoría de las áreas tropicales de producción de coco en todo el mundo y ha demostrado ser una de las plagas más significativas de los frutos del coco en varios países (Estrada-Venegas et al., 2012).

La dispersión del ácaro puede producirse por diferentes vías, incluyendo el transporte involuntario a través de partes de plantas infestadas y el desplazamiento voluntario facilitado por el viento, herramientas agrícolas y otras actividades humanas (Galvão et al., 2012).

Este ácaro habita en frutos de todas las edades, mostrando una preferencia por los frutos jóvenes. Predomina más bajo el perianto, utilizando esta parte como protección, en lugar de la superficie abierta del fruto. Se alimenta de la savia celular en la zona meristemática del fruto y desarrolla colonias masivas, con poblaciones máximas alcanzadas en 4-6 meses. Causa daño en la superficie de los frutos de un 30% a un 85% (Negloh et al., 2011). El ataque es más severo durante la estación seca. Los daños causados por el ácaro son diversos e incluyen desprendimiento de frutas de botón, frutos deformados, tamaño reducido de nueces y espesor del grano. Además de los daños mencionados, la infestación por el ácaro también tiene el efecto de disminuir el contenido de agua en las nueces (Barbosa, 2017).

Daños y síntomas:

El síntoma comienza con una mancha pequeña alargada de color blanco amarillento, que luego se torna triangular. Finalmente, la mancha adopta una forma irregular de color café (**Figura. 1**).

Estrategias de Manejo:

Los ácaros en cultivos de palma de coco representan un desafío constante para los productores, afectando la productiva de la palma. Ante esta problemática, es fundamental implementar un enfoque integrado que combine métodos químicos, biológicos y mecánicos para mantener bajo control las poblaciones de ácaros y proteger la salud de la plantación de manera sostenible.

a) Control Químico:

Si bien los productos químicos pueden brindar una solución rápida, no es eficaz para este ácaro, debido a que se encuentra protegido bajo el perianto del fruto. La eficacia a largo plazo es limitada y se requiere repetir las aplicaciones. Además, el uso excesivo de químicos puede ser perjudicial para los enemigos naturales del ácaro, quienes también juegan un papel crucial en el ecosistema de la palma de coco.

- **Eficacia:** No es duradero; se requiere repetir las aplicaciones.

- **Desventajas:** Resulta dañino para los enemigos naturales debido a que el ácaro se protege debajo del perianto.

b) Control Biológico:

El uso de hongos entomopatógenos como *Hirsutella thompsonii* y *H. nodulosa* se presenta como una opción más viable y respetuosa con el medio ambiente. Estos hongos son específicos para el control de ácaros y pueden ser una herramienta efectiva para reducir las poblaciones.

Asimismo, los ácaros depredadores como *Amblyseius largoensis* y *Neoseiulus baraki* en la plantación puede ser un paso importante en el control biológico, ya que estos organismos son capaces de ejercer un control efectivo sobre las poblaciones de ácaros.



Figura 1: Nuez afectada por *Aceria guerreronis*, mostrando tejido agrietado, con halo clorótico, resultado del proceso de alimentación del ácaro.

c) Control Mecánico:

Además de los métodos químicos y biológicos, el control mecánico desempeña un papel importante en el manejo del ácaro en palma de coco. El desprendimiento de cocos, sin importar su desarrollo, es una medida de control que puede ayudar a eliminar los ácaros presentes en los frutos, reduciendo así la población de estos insectos en la plantación.

Uno de los desafíos que enfrentan los productores de palma de coco es la susceptibilidad de las variedades, tanto altos como enanos al ataque del ácaro.

7.2. *Raoiella indica* Hirst- Acaro rojo

El ácaro rojo del coco (*Acari: Tenuipalpidae*), es una plaga invasiva en la República Dominicana. Es una plaga invasiva que afecta a los cocoteros en la República Dominicana (Serra, 2007). Su presencia ha sido registrada en numerosos países productores de coco en el Caribe, siendo perjudicial tanto para los cocoteros como para las musáceas y plantas ornamentales (León-Martínez et al., 2021). Se estima que las pérdidas asociadas con este ácaro alcanzan alrededor de un 40% en la India donde

fue reportado por primera vez en 1924, lo que representa un impacto económico significativo, de ahí se diseminó hacia varias regiones, incluyendo la región caribeña, presente en la mayoría de las islas (CABI, 2016; Estrada-Venegas, 2012).

Daños y Síntomas

El ácaro rojo del coco coloniza las partes inferiores de las hojas y los brotes tiernos de las palmas cuando su población es alta (**Figura 2a**). Durante su proceso de alimentación, cubre las estomas de las hojas, interfiriendo directamente con la fotosíntesis. La succión de savia provoca la formación de pequeñas manchas amarillas en el envés de la hoja, las cuales evolucionan a grandes áreas cloróticas amarillas. En etapas avanzadas, estas manchas se tornan marrones, y en casos más severos, resultan en la necrosis del tejido afectado (**Figura 2b**) (Griman et al., 2015). La consecuencia final de este proceso es la muerte de las frondas. Las altas temperaturas favorecen la reproducción del ácaro.

Estrategias de Manejo

Al implementar una estrategia integrada de manejo de *Raoiella indica* indica que combine métodos biológicos, naturales y químicos de manera adecuada y responsable, es posible controlar esta plaga y proteger las plantaciones. Es recomendable adaptar estas estrategias a las condiciones específicas de cada plantación.

Monitoreo Regular: Es fundamental realizar monitoreos periódicos para detectar la presencia del ácaro. Esto puede hacerse mediante la inspección visual de las hojas.

a) Control Biológico

Introducir depredadores naturales puede ser una estrategia efectiva y sostenible. En muchos países afectados por el ácaro rojo de la palma, se ha implementado con éxito el uso de productos biológicos, destacando el papel fundamental de *Neoseiulus barkeri* (*Acari: Phytoseiidae*). Además, se emplean enemigos naturales como tripidos, crisopas y ácaros depredadores, como *Amblyseius largoensis*.



Figura 2. a) Colonias de ácaro rojo en hojas de palma de coco, se presentan como pequeños puntos rojos b) síntomas avanzados de la infestación de ácaros en las frondas.

b) Uso de Productos Naturales

Se pueden utilizar extractos de plantas naturales que tengan propiedades repelentes o insecticidas contra *Raioiella indica*. Por ejemplo, el aceite de neem es conocido por su efectividad contra ácaros y puede ser una opción más ecológica.

c) Control Cultural

Como medida preventiva clave, se insta a evitar el traslado de plantas infestadas. Esto limita la propagación del ácaro rojo y ayuda a contener su dispersión en nuevas áreas de cultivo.

Manejo del Cultivo: Mantener un buen manejo agronómico del cultivo puede ayudar a reducir la vulnerabilidad de los cocoteros a el acaro. Esto incluye prácticas como la poda adecuada, la eliminación de hojas y frutos afectados, y el control de malezas que puedan servir como refugio para la plaga.

d) Control Químico

En casos de infestaciones severas, el uso de

acaricidas químicos puede ser necesario. Sin embargo, se debe hacer un uso responsable de estos productos para evitar efectos adversos en el medio ambiente y la salud humana. Es importante seguir las recomendaciones de dosis y aplicación de los fabricantes y respetar los periodos de espera antes de la cosecha.

7.3. *Strategus oblongus* (Palisot de Beauvois, 1807) – *Strategus quadriveatus* - Catarrón del Coco - Escarabajo Rinoceronte:

El género ***Strategus***, conocido como “Escarabajos Rinocerontes”, es una plaga significativa en regiones tropicales y subtropicales, afectando tanto las plantaciones de coco como las de palma de aceite (Bedford, 1980). Entre las especies reportadas se encuentran *Strategus oblongus*, *Strategus aloeus*, *Strategus aeneus*, entre otras especies que han sido reportadas en el Sur de Estados Unidos, América Central, Brasil y el Caribe (Ratcliffe & Cave, 2015). Aunque cada una puede tener particularidades, los escarabajos rinoceronte comparten comportamientos y características similares. En particular, *Strategus oblongus* es una amenaza importante para el país, ya que causa la muerte de muchas palmas de coco, especialmente en plantaciones jóvenes. Este coleóptero tiene registros exclusivos para la República Dominicana, Puerto Rico y Haití (Schmutterer, 1990; Parrotta, 2000).

Estos escarabajos son reconocidos por sus grandes tamaños y cuernos notables, más prominentes en los machos. Las hembras, por su parte, poseen cuernos más pequeños. Las hembras depositan sus huevos en materiales orgánicos en descomposición, como troncos de palmas muertas, madera podrida y vegetación en descomposición (Manjeri et al., 2014).

Daños y Síntomas

Durante su etapa adulta, el género *Strategus* puede causar daños irreversibles al perforar el suelo cerca de la base del tronco de las palmeras jóvenes menores de cuatro años (Figura 3 a). Estas galerías, que pueden alcanzar varios centímetros de profundidad, detienen el crecimiento y desarrollo de la planta, comprometiendo la base radical y llegando

hasta el meristemo, debilitando progresivamente la palma y, en situaciones extremas, llevándola a la muerte. Los síntomas de la presencia del escarabajo se hacen evidentes con la aparición de deformaciones o muerte de las hojas más jóvenes, resultado de la perforación en el sistema meristemático apical y el decrecimiento subsiguiente de la planta (Aquino-López, 2020; Zorzenon, 2020; Massuh, 2022).

Las larvas se alimentan de raíces jóvenes y materia orgánica en descomposición, lo que puede causar daños que oscilan entre el 10% y el 40% (Bedford, 2013).

Estrategias de manejo

a) Monitoreo Regular

Al igual que con otras plagas, el monitoreo regular es esencial para detectar la presencia del picudo en las plantaciones. Los adultos y larvas del picudo pueden dañar las raíces de los cocoteros, por lo que es importante inspeccionar el suelo alrededor de los árboles y buscar signos de daño.

b) Control Biológico

Depredadores naturales del picudo puede ser una estrategia efectiva y respetuosa con el medio ambiente.

Se emplean ácaros depredadores como *Amblyseius largoensis*, *Steneotarsonemus furcatus*, y coleópteros depredadores como *Oryctes rhinoceros* nudivirius. Asimismo, hongos entomopatógenos como *Hirsutella thompsonii* (Fisher) y *H. nodulosa*, y *Metarhizium anisopliae*.

Algunas avispas parasitoides, como *Tiphia vernalis*, se alimentan de las larvas del insecto y pueden ayudar a mantener bajo control su población.

c) Uso de trampas

Se pueden utilizar trampas con atrayentes de feromonas, para capturar y reducir la población de adultos. Estas trampas son útiles para monitorear la presencia de la plaga y pueden ser parte de un programa de control integrado.



Figura 3. a) Adulto dentro del tronco de la palma.
b) Larvas de *Strategus oblongus* en troncos de *Cocos nucifera* en avanzado estado de descomposición.

d) Control Químico

En casos de infestaciones severas, el uso de insecticidas puede ser necesario. Sin embargo, es importante utilizar productos aprobados y seguir las recomendaciones de dosificación y aplicación. Se deben tomar precauciones para evitar daños al medio ambiente y a los organismos no objetivo.

Insecticidas granulados al suelo son efectivos para controlar las larvas. Su aplicación adecuada, combinada con un manejo integrado de plagas, puede reducir las poblaciones de la plaga.

e) Colocación de bolas de Naftalina

Dos bolas en cada una de las 2-3 bases de hojas internas puede repeler y controlar la presencia del catarrón del coco. Reemplazarlas según sea necesario es clave para mantener su efectividad.

f) Control Mecánico

Utilizar un gancho de metal para la eliminación manual de los catarrones es una estrategia directa y efectiva. Esto puede reducir la población de la plaga de manera eficiente.

Cubrir los huecos realizados por el insecto con una mezcla de agua y jabón puede hacer que salgan de su escondite, facilitando su eliminación manual.

Se recomienda destruir los criaderos, como troncos y cáscaras de coco, polvo de fibras, aserrín, estiércol y material vegetal en descomposición. La quema o el entierro adecuado de esta materia orgánica interrumpe el ciclo de vida de la plaga.

g) Manejo del Cultivo

Un buen manejo agronómico puede reducir la vulnerabilidad del cultivo al ataque del insecto, esto incluye prácticas como la eliminación de restos de cosecha y material vegetal en descomposición, que pueden ser atractivos para los adultos para depositar sus huevos.

7.4. *Aspidiotus destructor* Signoret - Escama del Coco, escama transparente :

Aspidiotus destructor (Hemiptera: Diaspididae), es considerada una de las principales plagas del coco, afecta significativamente los rendimientos y la producción de copra, representando una amenaza para los cocoteros en todo el mundo. Esta escama tiene una amplia gama de hospederos, que incluye más de 75 géneros de plantas, abarcando 45 familias distribuidas en áreas tropicales y subtropicales. Es particularmente, problemático en diversas variedades como el coco, plátano, aguacate, mango, guayaba, entre otros frutales (Salahuddin et al., 2015; Ben-Dov et al., 2014; Wright & Diez, 2005).

Daños y síntomas

La escama se alimenta de la savia de las hojas que se tornan amarillas a marrones, mientras que los frutos pueden decolorarse, atrofiarse o caer prematuramente. Generalmente, la superficie inferior de las hojas es atacada, provocando durante la alimentación clorosis, deformación y muerte del

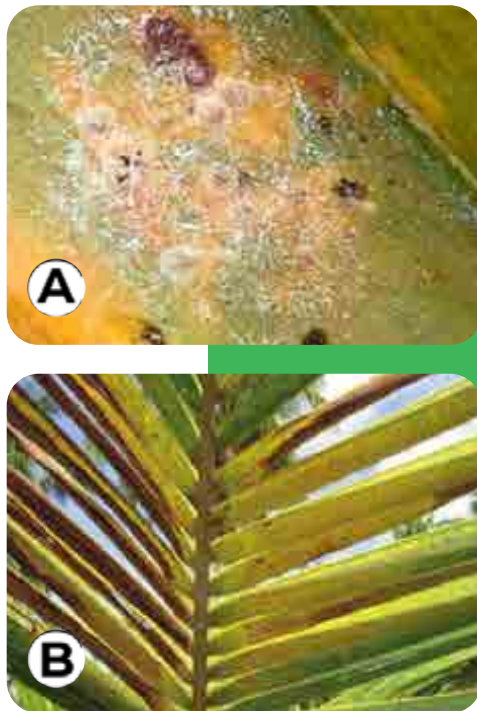


Figura 4. a) Colonias de *Aspidiotus destructor* en palma de coco; b) marchitamiento de los folíolos por acción de las escamas.

tejido. Tiende a formar colonias en los tallos de las frondas, hojas, racimos de flores y frutos jóvenes de la palma. Infesta la superficie inferior de las hojas en densidades elevadas y, Además, la presencia de la escama puede causar la aparición de fumagina, un hongo que se alimenta de los excrementos de las escamas, en el follaje. (Spennemann, 2019).

Las infestaciones graves de plagas pueden afectar la transpiración y disminuir la capacidad de la foto- síntesis de las plantas, además, la producción de nueces, granos secos y agua de coco insípida (Kumari et al., 2014; Watson et al., 2015).

La larva está cubierta con una capa cerosa de color blanco(Figura 4 a y b). Las escamas, además de dispersarse en la palma, debido a que los primeros estadios pueden arrastrarse,se propagan por una gran variedad de vectores tales como aves, insectos y el viento (Spennemann, 2019; Kumari et al., 2014). La presencia de la escama puede persistir durante todo el año, siendo los ataques más severos durante la estación seca.

Estrategias de Manejo

a) Monitoreo Regular

Es esencial realizar monitoreos frecuentes para detectar la presencia de la escama en las plantaciones. Inspeccionar los cogollos y las hojas en busca de signos de daño o presencia de larvas.

b) Control Cultural

Dado que las escamas son difíciles de controlar, se recomienda la poda y eliminación de hojas y ramas infestadas. Esta medida ayuda a reducir la población de la plaga en la plantación.

Eliminar y destruir los cogollos afectados y las hojas dañadas puede ayudar a reducir la población de la escama.

c) Control Biológico

Se han registrado más de 40 especies de parasitoides para el control de las poblaciones de escamas. Entre los más comunes se encuentran *Aphytis lingnanensis*, *Aphytis melinus* y *Comperiella bifasciata*. Estos parasitoides son eficaces en el control de la escama del coco (Pina T & Verdú Gallardo, 2007).

Los Coccinélidos depredadores incluyen *Cryptognatha* spp., *Chilocorus* spp., *Pseudoscymnus anomalus* Chapin, *Telsimia nitida* Chapin, *Azya trinitates*, *Compirella* sp, *Lindorus laphanthae* y *Pentilia castanea* (Watson et al., 2015). Además, se puede utilizar aceites con propiedades insecticidas y varios hongos entomopatógenos para controlar la escama del coco (Ben-Dov et al., 2014). También se pueden utilizar aceites con propiedades insecticidas y varios hongos entomopatógenos para controlar la escama del coco de manera efectiva.

d) Uso de Trampas

Se pueden utilizar trampas para capturar adultos de *Aspidiotor destructor* y reducir su población. Las trampas con feromonas o atrayentes pueden ser efectivas para monitorear la presencia de la plaga y para su control.

e) Control Químico

En casos de infestaciones graves, se pueden

usar insecticidas. En el mercado se encuentran disponibles varios productos químicos para el control de la escama del coco. La aplicación de insecticidas es más efectiva en la etapa de oruga, siendo menos eficaz una vez que la escama ha desarrollado su cubierta cerosa.

7.5. *Homaledra sabalella* (Chambers), 1880 - El esqueletizador de la hoja

Los defoliadores de palma son insectos especializados que se alimentan del follaje. Estos insectos pueden consumir todo o parte del follaje de una palma, incluyendo ornamentales, lo que resulta en daños visibles en las hojas. Su método de alimentación implica la eliminación de los tejidos de la lámina de las superficies inferiores de las hojas.

El esqueletizador de la hoja de palma (*Homaledra sabalella*), es conocido por ser una plaga que afecta diversas especies de palmeras de la familia Palmaceae. Reportado por primera vez en la República Dominicana en 1920 (Hayden, 2021; Hayden, 2018), este insecto ha sido identificado por esquelitizar las hojas, causando daños significativos en las palmas.

Daños y síntomas

Las larvas de *H. sabalella* pasan por dos estados distintos durante su ciclo de vida. En el primer estado, las larvas minan las hojas, mientras que en el segundo construyen un nido sedoso utilizando fragmentos de hojas, excrementos y seda. Dentro de este nido, las larvas continúan minando o esqueletizando la superficie de la hoja donde se alimentan, así como de las semillas y flores de los hospederos (**Figura 5 a**). Las larvas, protegidas dentro de estas galerías, utilizan este túnel para moverse, dejando las nervaduras de las hojas intactas. Además, pueden alimentarse de los tallos de las hojas, lo que puede resultar en la muerte de la fronda en ataques severos (Cronin, 2011).

Se ha documentado que este insecto puede afectar hasta 78 especies de palmas como hospederos dentro de su rango, además se han reportado alrededor de 1342 especies de este insecto en cinco



Figura 5. a) Galerías causadas por *Homaledra sabalella* en las hojas de una palma de coco; b) Síntomas avanzados de la infestación por el insecto, secado de los foliolos.

géneros (Culbert, 2010; Howard & Abreu, 2007; Baldizzone et al., 2006).

Cuando las poblaciones de este insecto aumentan, pueden causar daños considerables en las frondas de las palmas, llegando incluso a dañarlas por completo (Figura 5 b).

Estrategias de Manejo

Monitoreo y detección temprana

Inspeccionar regularmente las palmas para detectar la presencia de larvas, huevos, o daños en las hojas. Prestar atención a las señales como hojas enrolladas o tejido de hojas dañado.

Uso de feromonas

Las trampas de feromonas pueden ser útiles para monitorear la presencia del insecto y también para disminuir su población. Las feromonas sexuales confunden a los machos y evitan el apareamiento, lo que reduce la reproducción.

Control Biológico

Los enemigos naturales como los parasitoides y depredadores juegan un papel importante en el control de las poblaciones de *H. sabalella*.

Parasitoides como *Trichogramma* spp, *Brachymeria incerta*, *Spilochalsis homaledrae* y *Spilochalsis cocois*, pertenecientes a la familia *Chalcididae*, son efectivos en el control de las larvas.

Además, los coccinélidos depredadores como *Cryptognatha* spp., *Chilocorus* spp., *Pseudoscymnus anomalus*, *Telsimia nitida*, *Azya trinitates*, *Compirella* sp., *Lindorus laphanthae* y *Pentilia castanea* pueden ayudar a reducir las poblaciones de la plaga. [<https://www.uprm.edu/sea/tejedor-de-la-hoja-de-palma/>].

Control Cultural

Realizar podas sanitarias para eliminar hojas muertas o dañadas donde la polilla podría depositar sus huevos. Evita dejar cortes grandes sin sellar, ya que pueden convertirse en sitios de oviposición. Eliminar y destruir manualmente las hojas afectadas que contengan larvas. Mantener el área alrededor de las palmas libre de malezas y restos de cultivos, ya que pueden servir como refugio para la polilla.

Control Químico

Aunque no es práctico para el esqueletizador de la hoja de la palma debido a la protección que brindan las galerías y el impacto negativo en los enemigos naturales. Sin embargo, se podrían utilizar insecticidas específicos para polillas en caso de infestaciones graves.

7.6 *Aleurodicus cocois* Curtis y *Aleurodicus dipersus* Russell - Moscas blancas del cocotero.

Las palmas pueden albergar varias especies de mosca blanca, algunas de las cuales se alimentan directamente de las hojas, mientras que otras completan su ciclo reproductivo exclusivamente en la palma. Aunque algunas de estas especies pueden causar daño, generalmente se consideran plagas menores debido a que sus poblaciones rara vez alcanzan niveles suficientemente altos como para ocasionar un daño económico significativo.

Las moscas blancas son plagas de cultivos tropicales y subtropicales, y son muy polífaga.

Dentro de la familia de moscas blancas del cocotero (Hemiptera: Aleyrodidae), se destacan dos especies importantes presentes en las áreas de producción del país: *Aleurodicus cocois* Curtis y *Aleurodicus dispersus* Russel. La mosca *A. cocois* (Figura 6), llamada la “mosca gigante”, fue una de las primeras especies identificadas atacando plantaciones de coco en el Caribe (Goiana et al, 2017).

Por otro lado, *A. dispersus* (Figura 7 a) conocida como la “mosca blanca en espiral” (Figura 7 b), debido a la colocación de los huevos en un patrón en espiral, fue reportada en la República Dominicana en cultivos de banano a mediados de los años 90 (Álvarez & Abud-Antún, 1995). Presentan un amplio rango de hospederos que incluyen cítrico, guayaba, lechosa, aguacate, híbicus y coco entre otros (Madushani & Sirisena, 2024).

Daños y síntomas

Las moscas blancas se localizan específicamente en la superficie inferior de los folíolos de las plántulas de coco y de los cocoteros adultos, especialmente en las hojas más antiguas, succionando la savia directamente del floema, lo que provoca amarillamiento y clorosis en el envés de las hojas. La parte inferior de la hoja es cubierta con una cera blanca lanosa cerosa que es secretada en todas las etapas y puede ser fácilmente transportada por el viento (Josephraj Kumar et al., 2023; Boopathi et al., 2014).

Esta preferencia ocasiona un daño indirecto por la excreción de una sustancia azucarada que da origen a la fumagina, un hongo saprofito, que cubre la superficie de la hoja con su micelio, formando una capa densa de color negro que afectan negativamente la eficiencia fotosintética de la palma (John et al., 2007).

Las infestaciones conducen a la progresiva muerte de las hojas viejas, la caída prematura de las flores y la incapacidad para que las nueces se desarrollen

adecuadamente. En infestaciones severas, las nueces pueden no desarrollarse normalmente (Omena et al., 2012; CABI, 2020).

Se han reportado daños causados por las moscas blancas en el cultivo de palma, que oscilan entre el 11.0% y el 70.4%. Sin embargo, en general, el nivel de daño suele ser bajo (Chandrasekaran et al., 2023).

Estrategias de Manejo

El enfoque de manejo para las moscas blancas en palmas de coco se basa en un enfoque integrado de plagas y vigilancia constante. Se recomienda el seguimiento regular de la población de plagas y la instalación de trampas adhesivas amarillas para monitorear su presencia.

Monitoreo y detección temprana

Inspeccionar regularmente las palmas para detectar la presencia de mosca blanca y los primeros signos de daño (como hojas amarillentas o pegajosas). Colocar trampas amarillas pegajosas para monitorear y atrapar adultos alrededor de los tallos de las palmas. Las moscas blancas son atraídas por el color amarillo.

Control Biológico

Son utilizados Himenópteros como Aphelinidae, Eulophidae, Pteromelidae, Encyrtidae y Signiphoridae pueden parasitar las especies de *Aleurodicus*. Además, insectos depredadores de la familia Coccinellidae (mariquitas), neurópteros (crisopas) y parasitoides como *Encarsia* sp y *Encarsiella* sp. (Ceballos et al., 2011).

El hongo entomopatógeno *Verticillium lecanii* es utilizado para el control de mosca blanca. Para controlar la fumagina, se puede liberar el escarabajo carroñero de fumagina (*Leiochrinus nilgirianus*).

Control Cultural

Se recomienda evitar el trasplante de plántulas de coco afectadas, adoptar el espaciado adecuado según la recomendación y aplicar las dosis óptimas recomendadas de fertilizantes. Eliminar malezas y

restos de cultivos que podrían servir como refugio para la mosca blanca, utilizar mulch o acolchado en el suelo para reducir la humedad y la proliferación de la mosca blanca.

Control Mecánico

Las moscas blancas pueden ser desalojadas mediante la aspersión de agua forzada, apuntando a la superficie inferior de los folíolos, lo que ayuda a eliminar las moscas y sus larvas. Esta es una

estrategia muy utilizada en alguno países asiáticos productores de coco.

Control Químico

Existen diversos productos disponibles en el mercado que han demostrado ser efectivos en el control de las moscas blancas en palmas de coco. Estos productos pueden ser utilizados de acuerdo con las recomendaciones y precauciones del fabricante.



Figura 6. Pupas de *Aleurodicus cocois*, cohabitando con pupas de *Aonidiella orientalis* (escama marrón - amarillentas) en hojas de palma de coco.

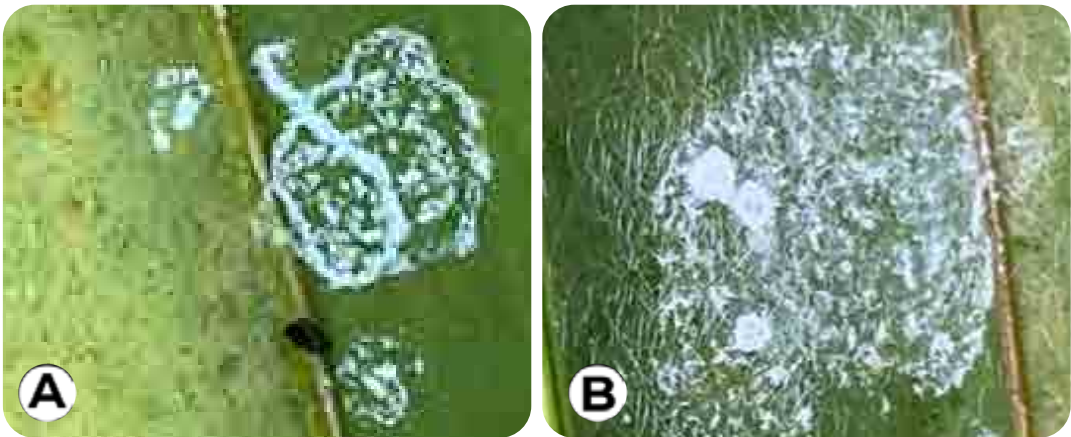


Figura 7. a) *Aleurodicus dispersus*, formación de colonias en espiral en palmas de coco.
b) Estados inmaduros de *A. dispersus*.

8. ENFERMEDADES QUE AFECTAN EL CULTIVO DE COCO

La producción y productividad de los sistemas de cultivo de coco pueden ser afectadas negativamente por una variedad de factores abióticos y bióticos. Sin embargo, las enfermedades que afectan a los cocoteros, junto con las plagas, representan una preocupación especialmente significativa para la productividad y sostenibilidad de este cultivo. A nivel global, se han identificado más de 150 enfermedades que impactan negativamente a los cocoteros (Elliott, 2010), lo que subraya la importancia de implementar estrategias efectivas de manejo y prevención para salvaguardar la salud del cultivo y garantizar su viabilidad a largo plazo. Estas enfermedades pueden ser clasificadas en varias categorías, incluyendo por la parte de la palma que afectan (hojas, tallos, raíces), el agente causal (bacterias, hongos, virus, viroides y fitoplasmas), y el tipo de enfermedad (letales, debilitantes, desordenes fisiológicos).

Al igual que en muchos países, en la República Dominicana las enfermedades fúngicas representan una seria limitación para la producción y productividad del coco.

La gestión integrada de enfermedades y plagas se vuelve crucial para mitigar estos riesgos para la producción de coco. Esto incluye prácticas culturales adecuadas, como la selección de variedades resistentes, manejo de suelo y nutrientes, control biológico, uso de productos fitosanitarios de manera responsable y monitoreo constante de las plantaciones.

La colaboración entre instituciones de investigación, gobiernos y productores es esencial para desarrollar estrategias efectivas de manejo y conservación de los cocoteros, garantizando así su productividad y sostenibilidad a largo plazo. Dentro de las principales enfermedades de importancia en el país tenemos las siguientes: podredumbre de la corona, Marchitez vascular, Tizón de la hoja, Sangrado del tallo y el Amarillamiento del cocotero.

8.1. *Phytophthora palmivora* Butler - Pudrición del cogollo.

La pudrición del cogollo, causada por el patógeno *Phytophthora palmivora*, es una de las enfermedades más preocupantes para los cocoteros y otras plantas tropicales. Este hongo tiene la capacidad de infectar más de 200 especies, incluyendo el cacao, la palma aceitera y la palma de coco (Torres et al., 2016; Perrine-Walker, 2020; Nekrakalaya, 2022). En la República Dominicana, donde el cacao y el coco son cultivos importantes, la presencia de esta enfermedad representa una amenaza considerable para la producción y productividad de los mismos.

Síntomas

Los síntomas de la infección por *P. palmivora* en los cocoteros se manifiestan de manera progresiva y pueden ser difíciles de detectar en etapas tempranas. La infección comienza afectando los puntos de crecimiento y los tejidos blandos del corazón de la corona de la palma. Inicialmente, se observa una lesión húmeda en la región del cogollo, que luego se expande y transforma el tejido del cogollo en una masa viscosa con un fuerte olor putrefacto. Con el tiempo, la hoja bandera adquiere una apariencia opaca y se dobla (**Figura 8 a**), mostrando síntomas de marchitez (Avinash et al., 2022).

En etapas avanzadas, la pudrición cambia el color del tejido afectado a tonos marrones y finalmente se seca. Este proceso afecta las frondas adyacentes, que también se vuelven opacas y secas. La yema muerta cae de la corona, acompañada de algunas frondas secas adyacentes (**Figura 8 b**). Aunque las frondas restantes pueden parecer de un color verde aparentemente normal, experimentan un secado progresivo desde la fronda más joven hasta la más vieja. En casos graves, se observa la caída de nueces inmaduras, lo que aumenta las pérdidas económicas asociadas a la infección (Downer et al., 2009).

Estrategias de Manejo

El manejo efectivo de la pudrición del cogollo es

esencial para proteger la salud de las plantaciones de coco. La detección temprana es crucial para abordar la enfermedad de manera eficaz. Cuando se identifica una afectada, generalmente cuando la corona de la hoja ha muerto

a) Remoción de tejido necrosado

En palmas diagnosticadas en etapas tempranas se puede intentar recuperar la palma afectada, para ello, es necesario podar y remover cuidadosamente el tejido infectado, seguido de la aplicación de fungicida en región de la corona, para controlar la propagación del hongo. Es importante proteger la herida resultante de la exposición a la lluvia hasta que la corona sane y vuelva a emerger. Evitar la sombra excesiva de la palma y mejorar las condiciones de drenaje.

b) Eliminación de palmas muerta

Se recomienda cortar y quemar las palmas, para evitar la propagación de la enfermedad y aplicar fungicida en la corona de las palmas en los alrededores. Repetir la aplicación dos veces por mes.

c) Aplicación de fungicidas

Como medida preventiva, se recomienda la aplicación regular de fungicidas en la corona de las palmas circundantes a una palma enferma. Esta práctica puede ayudar a prevenir futuras infecciones y a mantener la salud de las palmas adyacentes. Además, mejorar las condiciones de drenaje es importante, ya que un buen drenaje reduce la humedad en el suelo, disminuyendo las condiciones favorables para el desarrollo del hongo.

En resumen, el manejo integrado de la pudrición del

cogollo, que incluye la detección temprana, la poda cuidadosa, el uso responsable de fungicidas y la mejora del drenaje, lo cual es esencial para proteger las palmas.

8.2. *Fusarium oxysporum* f. sp. palmarum (marchitez vascular)

La enfermedad vascular causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. palmarum es un problema significativo que afecta las raíces de las palmas de coco. Este hongo se propaga en la xilema, limitando la capacidad de la planta para absorber agua y nutrientes, lo que provoca marchitez (Giesbrecht et al., 2013; Downer et al., 2009). La incidencia de *Fusarium* en palmas de coco puede variar debido a factores como las condiciones ambientales, prácticas agrícolas, variedades de coco cultivadas y la presencia de otras enfermedades o plagas que debiliten la resistencia de las palmas.

Síntomas

Los síntomas de la infección por *Fusarium* en las palmas se manifiestan de varias maneras. En las etapas iniciales, se observa un marchitamiento parcial de las frondas en las hojas inferiores (**Figura 9 a**). Este marchitamiento se caracteriza por una descoloración en un solo lado del raquis, mientras que el otro lado de la hoja mantiene su coloración normal (Elliot et al., 2010; Singh et al., 2011). Con el tiempo, este síntoma inicial progresa hacia un marchitamiento generalizado en todas las hojas de la palma (Elliot, 2010) (**Figura 9 b**).

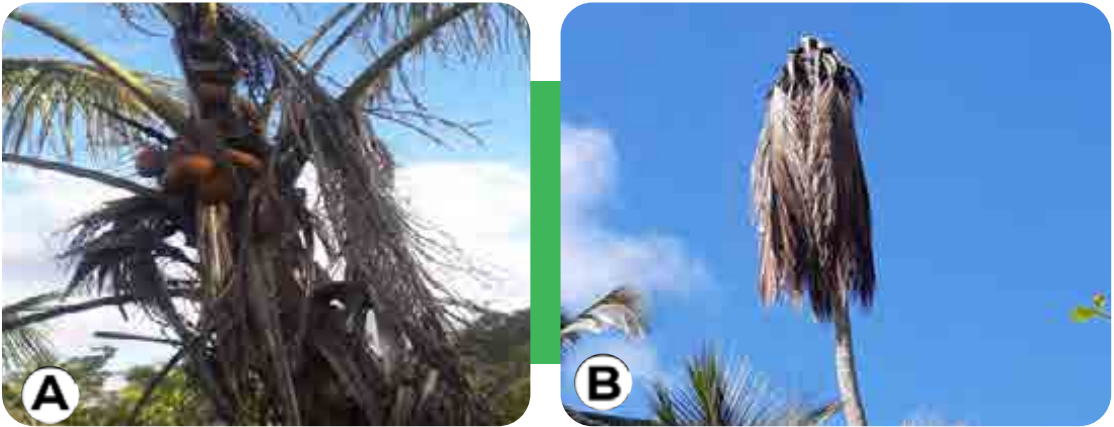


Figura 8. a) Podredumbre de la corona y caída de la hoja bandera en palma de coco causado *Phytophthora palmivora*; **b)** Etapa final de la enfermedad, las hojas secas cuelgan a lo largo del tronco de la palma

Además del marchitamiento, otro síntoma visible de la infección es una línea marrón que aparece en la base del peciolo. En etapas más avanzadas de la infección, al realizar un corte transversal en el peciolo, se puede observar el tejido vascular necrosado (Giesbrecht et al., 2013). A medida que el hongo avanza, el tallo de la palma puede volverse blando y descompuesto (Figura 9 c). Esto se debe a la descomposición de los tejidos internos de la planta por la actividad del hongo.

Junto con estos síntomas principales, también se han descrito otras manifestaciones de la infección, como malformaciones vegetativas. Esto se manifiesta en hojas deformes, enanas y folíolos acortados y engrosados (Goudarzi et al., 2019). Las palmas infectadas por el hongo experimentan una muerte progresiva en un lapso de 2 a 3 meses.

Estrategias de Manejo

El manejo de la marchitez vascular es una preocupación constante para los productores de coco. Esta enfermedad puede tener un impacto devastador en las plantaciones, pero con un manejo adecuado, es posible controlar su propagación y proteger la salud de las palmas.

a) Eliminación de plantas enfermas para incluir

La eliminación temprana de plantas enfermas es fundamental para reducir la incidencia de *Fusarium* en futuras plantaciones. Identificar y eliminar rápidamente las palmas afectadas no solo evita la propagación de la enfermedad, sino que también ayuda a proteger el rendimiento a largo plazo de la plantación.

b) Control de herramientas contaminadas

El hongo *Fusarium* puede diseminarse a través del uso de herramientas contaminadas en la poda de palmas enfermas. Por lo tanto, se debe mantener un control riguroso sobre las herramientas utilizadas en el campo. Las prácticas de poda deben ser cuidadosas y se deben desinfectar las herramientas entre cada uso para evitar la propagación del hongo.

c) Control de suelo y drenaje

El tipo de suelo en el que se cultivan los cocoteros juega un papel importante en el manejo del *Fusarium*. Se debe evitar el uso de suelos compactos, arcillosos y mal drenados, ya que estos proporcionan condiciones favorables para el desarrollo del hongo. Implementar



Figura 9. a) Marchitez de frondas inferiores causada por *Fusarium oxysporum* (Foto C. Ortiz).



Figura 9. b) síntomas avanzados de la enfermedad en Enano Verde de Brasil (Foto C. Ortiz).



Figura 9. c) Podredumbre del sistema vascular de palma afectada por el patógeno.

prácticas de drenaje adecuadas es esencial para mantener un ambiente desfavorable para la enfermedad y proteger la salud de las palmas.

El manejo efectivo del Fusarium en cocoteros requiere una combinación de estrategias. Desde la erradicación temprana de plantas enfermas hasta el riguroso control de herramientas y prácticas de poda, cada paso es importante para proteger las plantaciones. Al implementar estas medidas, los productores pueden mantener la salud y la productividad de sus cocoteros, asegurando un futuro sostenible.

8.3. Pestalotia palmarum Cooke (Tizón de la hoja, Hoja gris, Añublo foliar)

El Tizón de la Hoja, también conocido como Hoja Gris o Añublo Foliar, es una enfermedad causada por el hongo *Pestalotia palmarum* que afecta el follaje de las palmas de coco. Esta enfermedad está presente en todas las zonas de cultivo de coco en el mundo, siendo las plántulas de todas las edades susceptibles, especialmente a nivel de vivero, donde se presenta el mayor nivel de daño. A veces, la enfermedad también ocurre en plantaciones.

El hongo requiere heridas en la palma para poder penetrar y desarrollar la enfermedad, ya sean causadas por podas o insectos. La alta humedad y un suelo mal drenado son factores que favorecen el desarrollo de la enfermedad. Las esporas del hongo son dispersadas por el viento y el aire (Elliott, 2021; Keith et al., 2006).

En condiciones epidémicas, la enfermedad se propaga a la región de los brotes, debilitando la plántula o palma. En ataques severos, el rendimiento puede disminuir en las palmas hasta en un 40%, con una pérdida del área foliar entre el 19% y el 66% (Haupenthal, 2017; Labarca et al., 2006).

Síntomas

En el envés de las láminas de las hojas, aparecen pequeñas manchas circulares de color negro rodeadas por un halo clorótico (Figura 10 a). A medida que las manchas se amplían, el centro se vuelve amarillo y luego adquiere una coloración

gris. Las lesiones se fusionan para formar grandes áreas muertas, y en el área de la lesión gris, se forman cuerpos fructíferos negros. Gran parte de las hojas se necrosan y, posteriormente, se secan, especialmente las inferiores (Figura 10 b) (Escalante et al., 2010).

La enfermedad puede atacar los folíolos de las palmas, llegando hasta la base del peciolo de las hojas. El pseudotallo puede verse afectado, lo que resulta en una reducción del crecimiento de la palma o incluso la muerte total de la planta. Cuando el patógeno se limita a causar manchas en las hojas, la enfermedad puede no ser muy perjudicial para una palma adulta. Sin embargo, las palmas jóvenes, que aún no han desarrollado un tronco y tienen solo unas pocas hojas, podrían verse severamente afectadas por las manchas (Elliott, 2018).

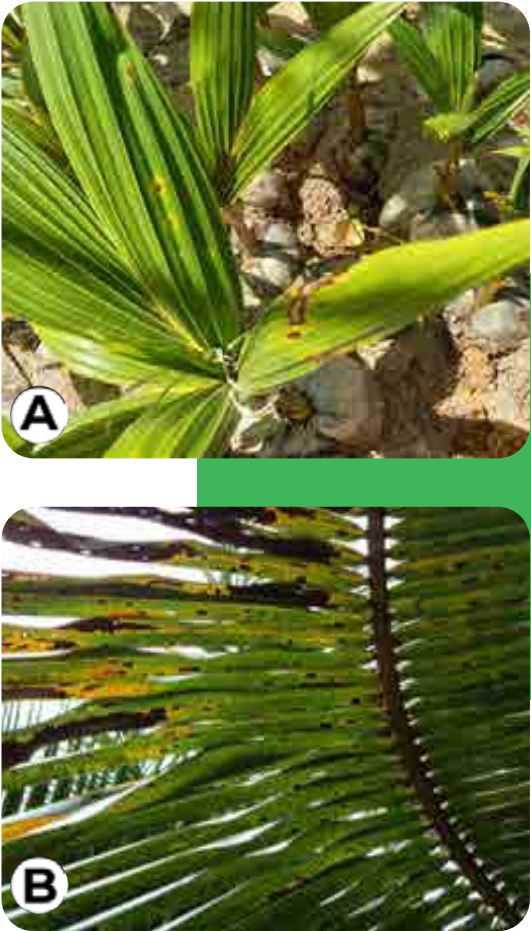


Figura 10. a) Manchas foliares causada por *Pestalotia palmarum* en palmas de coco en vivero; b) Palmas adultas afectadas por el hongo presentando manchas necróticas y secado de folíolos.

Estrategias de Manejo

El manejo efectivo de la pestalotia en cocoteros se enfoca en medidas preventivas para evitar la propagación de esta enfermedad. A continuación, se detallan algunas estrategias clave:

Evitar heridas en las palmas durante las labores de poda.

Las heridas proporcionan puntos de entrada para la pestalotia, por lo que se debe ser especialmente cuidadoso al realizar estas actividades.

a) Buena aireación alrededor de las palmas

Es esencial para reducir la humedad y crear un ambiente menos favorable para el desarrollo de la enfermedad. Mantener un marco de plantación adecuado y permitir la circulación del aire son prácticas recomendadas.

El asperjado directo sobre las hojas puede aumentar la humedad y favorecer la propagación del hongo. Se recomienda evitar este tipo de prácticas para reducir el riesgo de infección. Cuando se observan en pocas hojas, es importante cortarlas y quemarlas. Esto ayuda a prevenir la propagación del hongo a otras partes de la palma y a otras plantas cercanas.

b) Aplicación de solución fungicida

Se recomienda fungicida para el control del hongo, según las recomendaciones de la etiqueta. Además, una mezcla equilibrada de fertilizantes puede fortalecer la resistencia de las palmas a la enfermedad.

c) Conservación de la humedad del suelo

Mantener una buena humedad ayuda a las palmas a resistir el estrés y a mantenerse saludables. Además, mejorar las condiciones de drenaje evita el estancamiento del agua, lo que puede crear un ambiente propicio para el desarrollo de la pestalotia.

8.4. *Ceratocystis paradoxa* De Seynes - *Thielaviopsis paradoxa* Höhn - (Sangrado del tallo- Necrosis basal del tallo)

El Sangrado del Tallo, también conocido como Necrosis Basal del Tallo, es una enfermedad que afecta a las palmas y diversos cultivos tales como cacao, piña y plátano entre otros (Santos et al., 2017). El agente causal es el hongo de suelo *Ceratocystis paradoxa*, con una fase asexual conocida como *Thielaviopsis paradoxa* (Jayaratne & Dayarathna, 2015).

Esta enfermedad representa un desafío significativo para las plantaciones de coco, causando considerables pérdidas de frutos fresco postcosecha y reduciendo la calidad del agua de coco fresco (Shen et al., 2022; Pinho et al., 2013).

El Sangrado del Tallo se ve inducido por diversos factores, como heridas en la corteza, fluctuaciones bruscas del nivel freático, y daños por relámpagos. Además, dosis altas de fertilizantes e inundaciones posteriores a sequías severas favorecen el desarrollo de la enfermedad (Perera et al., 2021). La forma asexual del hongo ha sido diagnosticado en el Sur del país, particularmente en Azua.

Síntomas

Los síntomas comienzan en el tronco, donde las palmas enfermas emanan un líquido marrón rojizo de las rajaduras longitudinales del tronco. Posteriormente, este líquido se seca y la corteza se convierte en una mancha negra. Si el sangrado es abundante, la mancha puede extenderse hacia la corona de la palma; el tejido interno de la corteza inicialmente se torna amarillo y luego marrón, posteriormente se descompone, dejando una masa negra fibrosa (Yu et al., 2012). Las palmas afectadas por la enfermedad causan la caída de frutos inmaduros (Santos et al., 2017), la incidencia de síntomas del hongo en las palmas puede alcanzar hasta un 50% (Niu et al., 2018).

Estrategias de Manejo

El manejo del Sangrado del Tallo en los cocoteros es esencial para prevenir pérdidas devastadoras en las plantaciones. Se han desarrollado estrategias basadas en medidas culturales, mecánicas y biológicas para controlar la enfermedad y proteger la salud de las palmas.

a) Prevención de heridas

Evitar que las palmas sufran heridas en el tronco, ya que estas pueden servir como puerta de entrada para el hongo. En caso de heridas, se recomienda aplicar aceite de motor quemado o alquitrán de hulla para limitar la entrada del hongo y reducir el riesgo de infección.

b) Manejo de partes afectadas

Cuando se detectan partes afectadas, es importante actuar rápidamente y de manera efectiva. Se deben limpiar las áreas afectadas, eliminando los tejidos de la corteza podridos junto con una pequeña porción de tejido sano circundante. Los trozos de corteza retirados deben ser quemados para evitar la propagación de la enfermedad. Posteriormente, se procede a la aplicación de una solución fungicida recomendada en la herida para combatir el hongo.

c) Aplicación de aceites protectores

En casos donde no haya habido sangrado reciente, se recomienda aplicar aceite de motor quemado o alquitrán de hulla en la herida después de 3 a 5 días. Estos aceites forman una capa protectora que limita la entrada de patógenos y ayuda en el proceso de curación de la herida.

d) Control Biológico

En el control biológico de *Ceratocystis paradoxa*, se ha demostrado que la aplicación de *Trichoderma viridae* ha dado buenos resultados. Este hongo antagonista es capaz de competir con *Ceratocystis* y reducir su propagación.

La aplicación de *T. viridae* puede ser una herramienta efectiva y respetuosa con el medio ambiente para controlar esta enfermedad en las plantaciones de cocotero (Eziashi et al., 2010).

8.5. Otros Hongos Asociados a la Palma de Coco

Además de los hongos más conocidos y de importancia económica que afectan a las palmas de coco, también existen otros que merecen atención. En varios países se han identificado hongos que, si bien no causan daños tan severos como las enfermedades principales, todavía pueden afectar la salud y producción de las palmas.



Figura 11. a) Palma de coco afectada por *Thielaviopsis paradoxa*, estado asexual de *Ceratocystis paradoxa*, presentando marchitamiento como resultado de la infección; b) Sangrado del tallo, exudación rojiza en el tronco debido a la enfermedad.

Sin embargo, aunque estos hongos pueden ser considerados de menor importancia en comparación con las enfermedades que causan mayores estragos, no se debe subestimar su potencial impacto en las plantaciones de coco.

En las palmas de coco, pueden ocurrir tizones foliares, los cuales son causados por diversos hongos entre ellos *Alternaria* sp. y *Lasiodiplodia* sp.

Alternaria sp.

El hongo del género *Alternaria*, especialmente la especie *Alternaria alternata*, ha sido identificado

como el agente causal del tizón foliar en diferentes especies de palmas, como las palmas de coco y las palmas ornamentales, en varios países. Se ha observado su predominancia en la palma ornamental *Syagrus romanzoffiana*. Además, se ha vinculado con el declive y la muerte de la palma *Phoenix canariensis*, con mayor impacto en los folíolos (Quezada-Salinas et al., 2023). Investigaciones recientes en la India han confirmado que *A. alternata* provoca el tizón en palmas jóvenes con una incidencia significativa (Jayarajan et al., 2024). También se ha observado la especie *A. longipes* afectando a la palma de aceite (Suwannarach et al., 2014). Esta diversidad de especies de *Alternaria* resalta su capacidad para afectar distintas variedades de palmas.

Síntomas

Los síntomas característicos de la infección por *Alternaria* sp. incluyen manchas necróticas en las hojas que se propagan rápidamente, alterando el comportamiento normal de la palma. Además, se observa una clorosis generalizada del follaje, así como manchas y muerte apical de los folíolos (Morales-Niño, 2010).

El hongo no solo afecta las hojas, sino que también se ha encontrado en la panícula de la palma de coco, causando pequeñas manchas de color marrón a marrón oscuro y decoloración de las flores masculinas. (Sunpapao, 2022).

Lasiodiplodia sp.

Es un hongo considerado de importancia económica en muchos cultivos alrededor del mundo, en casos severos puede causar la muerte de la planta. Varios especímenes de *Lasiodiplodia* sp. han sido identificados como agentes causantes de tizón en el follaje de las palmas de coco en regiones tropicales y subtropicales (Fan et al., 2020). Una de las especies más comunes es *Lasiodiplodia theobromae* = *Botryodiplodia theobromae* (Salvatore et al., 2020; Rosado et al., 2016).

Síntomas

Los síntomas del tizón de la hoja, causado por este hongo suelen aparecer inicialmente en los folíolos de la fronda externa o inferior que está madura.

Con el tiempo, estos síntomas pueden extenderse a otras frondas, dejando la parte superior de la mayoría de las hojas sin ser afectada. La progresión de la enfermedad comienza desde la punta de las hojas y se extiende hacia la nervadura central. Finalmente, los síntomas alcanzan la base de los folíolos, donde la necrosis y el daño son más evidentes (Halfeld-Vieira & Nechet, 2005).

El hongo también afecta los frutos secos, donde se pueden observar lesiones en las nueces. Estas lesiones van desde un color gris oscuro hasta marrón, con márgenes ondulados desde el ápice de las nueces. El hongo ingresa a la nuez a través del mesocarpio, lo que conduce a la descomposición del endospermo dentro del grano. Esta descomposición compromete la calidad y viabilidad de los frutos secos (Santo et al., 2020; Ramjegathesh et al., 2019).

Estrategias de Manejo

El control de enfermedades como *Alternaria* sp. y *Lasiodiplodia* sp. en palma de coco es crítico para mantener la salud y productividad de las plantaciones. Para lograrlo, se pueden emplear una combinación de métodos culturales, biológicos y químicos que han demostrado ser efectivos.

a) Control Cultural

Es fundamental realizar podas adecuadas para eliminar partes de la planta infectadas y reducir la propagación de los patógenos. Además, eliminar y destruir los residuos vegetales y evitar el encharcamiento del suelo son medidas esenciales para reducir la presencia de estos organismos causantes de enfermedades.

Se han estudiado hongos antagonistas como *Trichoderma* spp. que pueden competir con los patógenos y reducir su incidencia en las palmas de coco. La aplicación de estos agentes de control biológico puede ser una estrategia efectiva y respetuosa con el medio ambiente.

b) Control Químico

En casos de una alta presión de enfermedad, se pueden aplicar fungicidas específicos para el control de estas enfermedades. Es crucial elegir los

productos adecuados y seguir las indicaciones de dosis y frecuencia proporcionadas por expertos agrícolas. Además, para prevenir la infección en las hojas, se pueden aplicar protectores foliares que creen una capa protectora en la superficie de las hojas. Estos protectores ayudan a evitar la penetración de los patógenos.

8.6. Amarillamiento Letal del cocotero (ALC)

El Amarillamiento Letal del Cocotero es una enfermedad devastadora que afecta a las palmas de coco en todo el mundo. Causada por *Candidatus Phytoplasma palmae*, una bacteria sin pared celular que se aloja en los tejidos del floema de las palmas, se transmite principalmente a través del insecto vector *Cixiido Haplaxius crudus* Van Duzee (Figura 12 a)., de la familia Cicadellidae. Otros insectos de las familias Derbidae y Membracidae también pueden transmitirla (Hernández-Rodríguez et al., 2019; Ramos-Hernández et al., 2020). En el país, aunque fue reportado el género Haplaxius en la localidad de Puerto Plata, donde ha sido diagnosticado ALC, la especie no sido detectada hasta el presente (Ferreira et al., 2010).

El Amarillamiento Letal del Cocotero (ALC) ha ocasionado la pérdida de millones de cocoteros, siendo una amenaza importante en el Caribe, América Latina y África. En República Dominicana, desde 1962, ha representado un desafío

especialmente difícil en la zona Norte, incluyendo áreas como Puerto Plata, Dajabón y Villa González.

Para el año 2006, este desafío se extendió hacia la localidad de Boca Chica, generando gran preocupación. Se plantea la hipótesis de que la enfermedad pudo haber llegado a esta localidad a través del intercambio turístico entre Puerto Plata y Boca Chica, con la posibilidad de que un vector no conocido haya sido trasladado de esa manera (Martínez et al., 2008).

Síntomas

Inicialmente se observa la caída prematura de frutos y nueces abortadas con humedad bajo el perianto de color marrón (Harrison & Jones, 2004). Luego, las inflorescencias jóvenes sufren necrosis, impidiendo la formación de frutos (Figura 12 b). El amarillamiento de las frondas comienza en las hojas inferiores, avanzando hacia la corona (Figura 12 b). Estas frondas, aunque turgentes, se vuelven marrones y cuelgan a lo largo del tronco, dejando la palma sin corona. Finalmente, la palma muere en un periodo de cuatro a seis meses (Camarena & De La Torre, 2008).

Estrategias de Manejo

Para el amarillamiento letal, no existe un tratamiento eficaz. El manejo está basado en el control de vectores. Sin embargo, los vectores



Figura 12. a) *Haplaxius crudus*, insecto vector del ALC (Foto tomada en México RTM).

Figura 12. b) Necrosamiento de las inflorescencias.

Figura 12. c) amarillamiento las frondas y muerte de las hojas inferiores.

asociados al ALC no siempre son identificados como positivos durante las investigaciones. Aunque existen algunas variedades e híbridos tolerantes, el manejo más viable es la aplicación de cuarentena, detección y destrucción de plantas enfermas. Así como, manejo de los insectos vectores.

a) Monitoreo y detección temprana

Realizar inspecciones regulares en todas las palmas de coco para detectar los síntomas tempranos del ALC.

Utilizar trampas: Para el monitoreo del vector y reducir las poblaciones.

Control biológico

Depredadores de huevos, ninfas y adultos: *Eumetopiella rufipes*, *Ocyptamus fascipennis*, *Eurymeloides bicincta*, *Polistes* spp.

Arañas: Varios tipos de arañas son depredadoras de saltahojas y otros insectos, y pueden ayudar a mantener bajo control las poblaciones de *Haplaxius crudus*.

b) Eliminación de palmas infectadas

Identificar y marcar las palmas infectadas con ALC para proceder a su eliminación. Una vez identificadas, las palmas deben ser taladas y destruidas adecuadamente para evitar la propagación del fitoplasma a palmas sanas.

Control químico

Controlar las poblaciones de insectos para prevenir la transmisión de la enfermedad mediante insecticidas selectivos y seguros para el ambiente cuando sea necesario, siguiendo las recomendaciones y precauciones.

c) Medidas de bioseguridad

Detectar plantas enfermas temprano y eliminarlas adecuadamente ayuda a prevenir la propagación de la enfermedad.

Establecer protocolos de bioseguridad para evitar la propagación del ALC a través de herramientas y equipos contaminados.

Desinfectar herramientas y equipos entre usos, especialmente si se han utilizado en palmas infectadas.

9. NEMATODOS

Los nematodos son microorganismos que causan enfermedades de relevancia económica en cultivos a nivel mundial. Entre ellos, *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb) es de extrema importancia en plantaciones de cocoteros, asociado alarmantemente con el escarabajo *Rhynchophorus palmarum*, lo que desencadena la enfermedad del anillo rojo (Griffith et al., 2005).

La enfermedad tiene un impacto significativo en las plantaciones de cocoteros, generando pérdidas económicas considerables en países donde está presente. Su origen se vincula con la infestación causada por *B. cocophilus*, transportado eficazmente por el escarabajo *R. palmarum* (Chinchilla & Escobar, 2007; Neutzling -Bierhals et al., 2018). Aunque se

ha mencionado la presencia del nematodo en la República Dominicana (CABI, 2016), hasta el momento no se ha documentado oficialmente su existencia, ni la del vector en el país.

Síntomas

Amarillamiento y marchitez de hojas:

Las hojas de la palma pueden mostrar signos de amarillamiento progresivo, comenzando en las hojas más jóvenes. Este amarillamiento puede estar acompañado de marchitez, donde las hojas se vuelven flácidas y pierden turgencia.

Reducción en el crecimiento y desarrollo:

Las palmas infestadas por nematodos pueden experimentar un crecimiento más lento y un desarrollo deficiente. El follaje puede ser menos

exuberante y las nuevas hojas pueden ser más pequeñas de lo normal.

Anomalías en la estructura de las hojas:

Las hojas pueden mostrar deformaciones, enrollamientos o engrosamientos anormales. Estos cambios en la estructura foliar pueden ser un signo de estrés causado por los nematodos.

Pérdida de vigor y debilidad general de la planta:

Las palmas infestadas pueden mostrar un aspecto general de debilidad y falta de vigor. La planta puede ser menos capaz de resistir condiciones de estrés, como sequía o enfermedades secundarias.

Decoloración y manchas en las hojas:

Las hojas pueden presentar manchas o decoloraciones irregulares, especialmente en los bordes o entre las venas. Estas manchas pueden ser de color marrón, amarillo o incluso rojizo, dependiendo de la especie de nematodo y la respuesta de la planta.

Raíces dañadas y deterioro del sistema radicular:

Los nematodos pueden causar daño a las raíces de la palma, resultando en un sistema radicular debilitado. Las raíces pueden mostrar necrosis, abultamientos, y en casos severos, pudrición y muerte de las raíces.

Reducción en la producción de frutos:

Las palmas infestadas pueden producir menos frutos y los cocos pueden ser más pequeños en tamaño y de menor calidad. La calidad de los cocos puede ser afectada debido a la incapacidad de la palma para absorber y transportar nutrientes de manera adecuada.

Estos síntomas pueden variar en severidad dependiendo del tipo de nematodo, la edad y estado de la palma, las condiciones ambientales y otros factores. Es importante estar atento a estos signos y síntomas para poder tomar medidas de manejo y control adecuadas en caso de una infestación por nematodos en palmas de coco.

En las plantaciones de cocoteros de la República Dominicana se ha identificado una variedad de géneros de nematodos, tanto endoparásitos como ectoparásitos, presentes en el suelo y las raíces. Entre estos géneros se destacan *Aphelenchoides* sp., *Aphelenchus* sp., *Trichodorus* sp., *Meloidogyne* sp., *Rotylenchulus* sp., *Crictonemoides* sp., *Hemicycliophora* sp., *Tylenchus* sp., *Dytilenchus* sp., *Longidorus* sp., *Helicotylenchus* sp., y *Bursaphelenhus* sp., entre otros (Figura 13 a y b).

Aunque se ha encontrado que algunos de estos géneros de nematodos son de importancia económica en otros cultivos en el país, como hortalizas, plátano, chinola, ajo, entre otros, todavía no se comprende completamente su rol en las palmas de coco ni se ha podido relacionar su presencia con alguna sintomatología específica.

Algunos de estos géneros de nematodos también han sido reportados en otros países como Nicaragua, Venezuela y Egipto (Crozzoli, 2002; El-Sherbiny, 2019). La presencia de esta diversidad de nematodos en las plantaciones de cocoteros de la República Dominicana podría ser de importancia significativa, ya que cada género puede tener un impacto distinto en la salud y productividad de las palmas.

Por lo tanto, es esencial comprender mejor cómo estos nematodos afectan a las palmas y cómo pueden influir en su crecimiento y desarrollo. Este conocimiento permitirá implementar estrategias de manejo específicas y efectivas para minimizar los efectos negativos en las plantaciones de cocoteros y mantener la salud y productividad a largo plazo de las palmas.

Estrategias de Manejo

a) Monitoreo y Detección Temprana

Es importante realizar monitoreo regular para detectar tempranamente la presencia de nematodos y tomar medidas adecuadas.

b) Control de Malezas

Las malezas pueden servir como hospederos de nematodos, por lo que mantener una buena gestión de malezas en la plantación es importante. Esto ayuda a reducir el hábitat y la fuente de alimento para los nematodos.

c) Manejo Cultural

Un suelo saludable y bien drenado puede contribuir a reducir la población de nematodos. Evitar el encharcamiento y mejorar las condiciones de drenaje son medidas clave.

Una fertilización equilibrada puede fortalecer la resistencia de las palmas de coco a los nematodos. Asegurar que las plantas tengan los nutrientes necesarios para un crecimiento saludable puede ayudar a minimizar el daño causado por los nematodos.

d) Control Biológico

Algunas especies de nematodos entomopatógenos, como *Steinernema feltiae* y *Heterorhabditis bacteriophora*, son utilizadas como agentes de control biológico para nematodos fitoparásitos. Estos nematodos beneficiosos pueden ser aplicados al suelo para reducir la población de nematodos dañinos.

e) Uso de Nematicidas

En casos severos de infestación de nematodos, el uso de nematicidas puede ser necesario. Se deben seguir las indicaciones de dosificación y aplicación recomendadas por expertos agrícolas para garantizar un control efectivo y seguro.

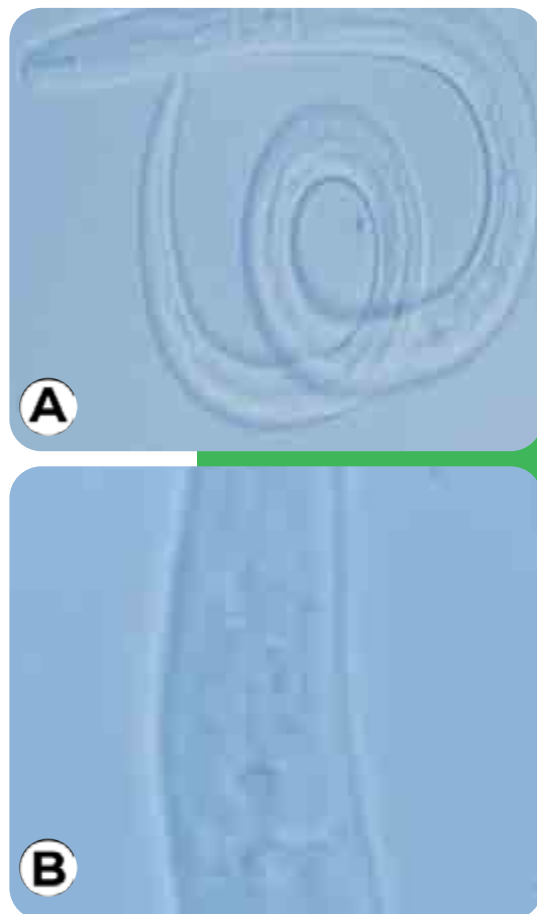


Figura 13. a) Tamaño y forma del intestino; b) Detalle de la cabeza, estilete y disposición de la glándula esofágica de *Bursaphelenchus* sp.

10. AGRADECIMIENTOS

Con gran emoción y agradecimiento, compartimos la publicación realizada en el marco del proyecto “Alianzas para la expansión del desarrollo de la industria del coco en el Caribe” (Cocos II B407). Este logro extraordinario ha sido posible gracias al respaldo financiero otorgado por la Unión Europea y a la excepcional coordinación llevada a cabo por el Centro de Comercio Internacional (ITC). Agradecemos a todos nuestros colaboradores, socios y a las comunidades locales que participaron activamente en este viaje.

Agradecemos a aquellos cuyas contribuciones hicieron posible este compendio, desde los técnicos del Ministerio de Agricultura hasta los valientes productores que día a día cuidan de sus cocoteros con amor y dedicación. Que este documento sea un faro de conocimiento y un llamado a la acción para salvaguardar no solo los cocoteros, sino también el sustento y el legado que proporcionan a las generaciones presentes y futuras. Con esperanza y compromiso hacia un futuro sostenible.



11. REFERENCIAS

- Anguiano JM, Aguirre J & Palma J. M.2013. Secuestro de carbono en la biomasa aérea de un sistema agrosilvopastoril de *Cocos nucifera*, *Leucaena leucocephala* Var. Cunningham y *Pennisetum purpureum* Cuba CT-115. Avances en Investigación Agropecuaria, vol. 17, núm. 1, 2013, pp. 149-160. Universidad de Colima. Colima, México. <https://www.redalyc.org/pdf/837/83725698009.pdf>
- Alvarado, R. 2023. Coco y cacao: rubros que contribuyen al crecimiento agrícola en República Dominicana. El Dinero. Agosto 2023. <https://eldinero.com.do/233183/coco-y-cacao-rubros-que-contribuyen-al-crecimiento-agricola-en-republica-dominicana/>.
- Álvarez PA & Abud-Antun AJ.1995. Reporte de República Dominicana. CEIBA. Volume 36(1):39-47. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/75432bc1-8029-42cc-a4fe-3af907126db7/content>. Consultado 17 de diciembre 2023.
- Avinash B, Kotresh KR & Neelagund SE. 2022. Coconut's Bud Rot by *Phytophthora palmivora*: A Destructive Disease. Open Access Journal of Mycology & Mycological Sciences.Vol.5:1. <https://www.researchgate.net/publication/360890803>. Consultado 20 enero 2024.
- Baldizzone G, Wolf H & Landry JF. 2006. World catalogue of insects. Volume 8: Coleophoridae, Coleophorinae (Lepidoptera). Apollo Books. scholar.google.com.do/. Consultado 5 d enero 2024.
- Barbosa LG.2017. Danos de *Aceria guerreronis* Keifer (Acari: Eriophyidae) associado a produção de água de coco. TCC (Bacharelado em Agronomia) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina – PE. <https://releia.ifsertaope.edu.br/jspui/handle/123456789/440>.
- Bedford GO. 2013.Long-term reduction in damage by rhinoceros beetle *Oryctes rhinoceros* (L.) (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae) to coconut palms at *Oryctes Nudivorus* release sites on Viti Levu, Fiji. African Journal of Agricultural Research. Vol. 8(49), pp. 6422-6425. <https://academicjournals.org/article/article1386940517>
- Ben-Dov Y, Miller DR, Gibson GAP. 2014. ScaleNet. <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/>. Consultado 15 de diciembre 2023.
- Boopathi T., Mohankumar S., Karupuchamy P., Kalyanasundaram M., Ravi M., Preetha B., Aravintharaj R. 2014. Genetic evidence for diversity of spiralling whitefly, *Aleurodicus dispersus* (Hemiptera: Aleyrodidae) populations in India. Fla. Entomol. 97: 1115–1122. DOI: <http://dx.org/10.1653/024.097.0318>. Consultado 8 de enero 2024.
- CABI 2020. PlantwisePlus Knowledge Bank. pwkb.species.4139/pwkb.species.4139, CABI International, *Aleurodicus cocois* (coconut whitefly).
- CABI 2016. International, Oxon, *Rhynchophorus palmarum*.: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/47473>. Consultado 5 de enero 2024.
- Camarena G, & De La Torre R. 2008. Fitoplasmas: síntomas y características moleculares. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente, 14(2), 81-87. <https://paperity.org/p/246726209>. Consultado 17 de diciembre 2023.
- Chandrasekaran G, Subramanian J, Marimuthu M, Subbarayalu M, Shanmugam H.2023. Invasive Whitefly (Hemiptera: Aleyrodidae) Complex and Diversity in Coconut Landscapes in Tamil Nadu. Journal of Entomological Science (2023) 58 (4): 388–399. <https://meridian.allenpress.com/jes/article/58>. Consultado 8 de enero 2023.
- Chinchilla C.M, Escobar R. 2007. El Anillo Rojo y Otras Enfermedades de la Palma Aceitera en Centro y Suramérica. ASD Oil Palm Papers, N°30 (Costa Rica) , 1-27.<https://www.asd-cr.com/wp-content/uploads/2022/10/ASD-OPP-No30-2007.pdf>

- Cronin JT. 2011. Spatial ecology of the palm-leaf skeletonizer, *Homaledra sabelella* (Lepidoptera: Coleophoridae). PLoS One. 2011;6(7):e22331.
- Crozzoli, R. 2002. Especies de nematodos fitoparásitos en Venezuela. Interciencia, vol. 27, núm. 7, pp. 354-364. Asociación Interciencia. Caracas, Venezuela.
- Culbert, D. F. 2010. Palm Leaf Skeletonizer. University of Florida IFAS Extension, UF/IFAS Okeechobee County Extension Service. Factsheet. <https://content.ces.ncsu.edu/palm-leaf-skeletonizer>
- Downer AJ, Uchida JY, Hodel DR & Elliott ML. 2009. Lethal Palm Diseases Common in the United States. Hortechology 19(4), 710-716. <https://journals.ashs.org/horttech/view>
- Escalante M, Damas D, Márquez D, Gelvez W, Chacón H, Díaz A & Moreno B. 2010. Diagnóstico y evaluación de pestalotiopsis, e insectos inductores, ¿en plantaciones de <https://ve.scielo.org/scielo.php?>
- Elliott ML. 2010. Marchitez vascular causada por *Fusarium oxysporum* Vascular wilt caused by *Fusarium oxysporum*. Revista Palmas Vol. 31 No. Especial, Tomo I, 2010. <https://Agriperfiles.Agri-D.Net/Display/N15954>
- Elliott ML. 2018. Pestalotiopsis (Pestalotia) Diseases of Palm. Plant Pathology Department, UF/IFAS Extension. pp 217. <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/> Consultado 7 de diciembre 2023.
- Elliott ML. 2021. Pestalotiopsis (Pestalotia) Diseases of Palm. Plant Pathology Department, UF/IFAS Extension. <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/PP141>. Consultado 7 de diciembre 2023.
- El-Sherbiny AA. 2019. Prevalence and Distribution of Plant-Parasitic Nematodes Associated with Doum Palm Trees *Hyphaene thebaica* (L.) Mart. in Aswan Egypt with Emphasis on Biochemical and Molecular Identification of Root-Knot Nematode. Egypt. J. Agronematol., Vol. 18, No.2, PP.146-159. <https://ejajournals.ekb.eg/article.pdf>. Consultado el 8 de diciembre 2023.
- Estrada-Venegas EG, Chaires-Grijalva MP, Acuña-Soto JA, y Rodrigues Da Silva F. 2012. Situación actual de *Aceria guerreronis* en México. <https://www.researchgate.net/publication/>. Consultado el 17 de enero, 2024.
- Estrada-Venegas EG, Martínez AE, Acuña-Soto JA, & Chaires-Grijalva MP. 2012. Distribución de *Raoiella indica* (acaritenuipalpidae) en México. Acarología Latinoamérica pp-393-399. <https://www.researchgate.net>. Consultado 17 de enero
- Estrada-Venegas EG, M. Patricia Chaires-Grijalva MP, Jesús A. Acuña-Soto JA, y Fernando Rodrigues Da Silva F. 2012. Situación actual de *Aceria guerreronis* en México. <https://www.researchgate.net/publication/343948691>. Consultado el 17 de enero, 2024.
- Eziashi E & Omamor I. 2010. Lethal yellowing disease of the coconut palms (*Cocos nucifera* L.): An overview of the crises. African Journal of Biotechnology, 9(54), 9122-9127. <https://academicjournals.org/journal/AJB/article>. Consultado 17 de enero 2024.
- FAOSTAT – 2019. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>.
- Ferreira M, Mckamey SH & Martinez RT. 2010. Zootaxa 2614: 65–68.
- Galvão AS, Melo JW, Monteiro VB, Lima DB, De Moraes GJ & Gondim Jr. MG. 2012. Dispersal strategies of *Aceria guerreronis* (Acari: Eriophyidae), a coconut pest. Exp Appl Acarol 57, 1–13. <https://link.springer.com/article>. consultado 18 diciembre 2023.
- Giesbrecht M, McCarthy M, Elliott ML, Ong KL. 2013. First Report of *Fusarium oxysporum* f. sp. palmarum in Texas Causing Fusarium Wilt of *Washingtonia robusta*. Plant Dis. 97(11):1511.

- Griffith, R., R. M. Giblin-Davis, P. K. Koshy, and V. K. Sosamma. 2005. Nematode parasites of coconut and other palms. M. Luc, R. A. Sikora, and J. Bridge (eds.) In *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. Pp. 493-527. https://www.aphis.usda.gov/plant_health. Consultado 5 de enero, 2024.
- Grimán O, Vásquez C, Ríos Y & Mondragón A. 2015. Aspectos bioecológicos del ácaro rojo *Raoiella indica* hirst (acarí: tenuipalpidae) sobre *Cocos nucifera* y respuesta a la fertilización. *Bioagro* vol.27 no.1.
- Goiana EDS, Dias NDS, Vidal Neto FDC, Maciel GDS, Pastori PL & Melo JWS. 2017. Some biological parameters and colonization of *Aleurodicus cocois* on dwarf-cashew. *Idesia* vol.35 no.2 Arica jun. Epub 13. *Idesia* (Arica), versión On-line ISSN 0718- 3429. <https://scholar.google.com.do/scholar?> Consultado 8 d enero 2024.
- Goudarzi A, Majeed AS, Abdoolnabi B. 2019. Malformation: An emerging disease caused by *Fusarium proliferatum* in southern Iran. *Journal of phytopathology*. Vol. 167(11-12). Pgs 609-617. <https://onlinelibrary.wiley.com>.
- Hayden JE. 2021. Two new species of palm-leaf skeletonizers (Lepidoptera: Pterolonchidae: *Homaledra* Busck). *Insecta Mundi* 0859: 1–24 *Insecta Mundi*. <https://www.researchgate.net/publication/350580086t>. Consultado 8 de enero
- Hayden JE. 2018. Southern lepidopterists News The palm leaf skeletonizer situation in. Vol. Florida 40.No.4. pg 275. <https://www.researchgate.net>. Consultado 8 de enero
- Halfeld-Vieira BA & Nechet KL. 2005. Queda de Frutos em Coqueiro Causada por *Lasiodiplodia theobromae* em Roraima. *Fitopatol. bras.* 30(2). <https://www.scielo.br/j/fb/a/yN7tVfmjCQDXvgcf6CY6PYQ/?format=pdf>.
- Harrison NA & Jones P. 2004. Lethal yellowing. *Compendium of ornamental palm disease and disorders*. APS Press, St. Paul, MN, 39-41. <https://journals.ashs.org/horttech/view/journals>. Consultado 10 noviembre 2023.
- Hauptenthal DI , Ojeda MM, Viedma LQ , Sorol CB. 2017. Primer reporte de *Pestalotiopsis* spp. en palmeras de *Acrocomia aculeata* en Paraguay. *Tecnol. Agrar.* 2017;2(1):41. <https://repositorio.conacyt.gov.py/bitstream/handle>. Consultado 8 de enero 2024.
- Hernández-Rodríguez S, Valdés-Perez MT, López- Hernández J-, García Espinoza F. Hernández - V & Obrador-Sánchez JA. 2019. Cixiidos (Hemiptera:Cixiidae) asociados a palmas con síntomas del Amarillamiento Letal del Cocotero (ALC) en el área urbana de Torreón, Coahuila, México. <https://acaentmex.org/entomologia/revista/2019/EUL/EUL%20526-529.pdf>.
- Howard, F. W. & E. Abreu. 2007. The palm leaf skeletonizer, *Homaledra sabalella* (Lepidoptera: Coleophoridae): status and potential pest management options. *Proceedings of the Florida Horticultural Society* 120: 356-359. <http://google.com/scholar>.
- Jayarathne DL & Dayarathna MAT. 2015, Phenotypic Variability of *Ceratocystis paradoxa* Isolated from North Western and Western Provinces of Sri Lanka and its Bio Control by Potential Bio-Control Agent; *Trichoderma virid.* *Cord* 2015, 31 (2).
- Josephraj Kumar A, Anes KM, Merin B, Pratibha PS, Sajan JV & Hegde V. 2023. Exotic whiteflies and Conservation Biological Control in Coconut System. <https://www.researchgate.net/publication/37086182>. Consultado 8 de enero 2024.
- John B, Darryl H, Greg P. 2007. Spiralling whitefly *Aleurodicus dispersus* exotic threat to Western Australia. *Hort Guard TM Initiative AGWES* http://www.agric.wa.gov.au/objtwr/imported_assets.pdf. Consultado 17 de diciembre 2023.
- Keith LM, Velásquez ME, & Zee FT. 2006. Identification and Characterization of *Pestalotiopsis* spp. Causing Scab Disease of Guava, *Psidium guajava*, in Hawaii. *Plant Dis.* 90:16-23. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/21921/7711508.2014.pdf?isAllowed=y&sequence=1>.

- Kumari DA, Anitha V, Lakshmi BKM. 2014. Evaluation of insecticides for the management of scale insect in mango (*Mangifera indica*). International Journal of Plant Protection 7: 64–66.
- Labarca M, N. Sanabria N & Arcia A. 2006. Patogenicidad de *Pestalotiopsis palmarum* Cooke, sobre plantas de vivero de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq.) Rev. Fac. Agron. v.23 n.4. <https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci>
- León-Martínez GA, Campos-Pinzón JC, Sierra-Monroy JA. 2021. Nuevos registros de plantas hospedantes de *Raoiella indica* Hirst en Colombia. Agronomía Mesoamericana, vol. 32, núm. 2, pp. 629-637. <https://www.redalyc.org/journal/437/43766744020/html/>. Consultado 17 de enero 2024.
- Madushani MA & Sirisena UGAI. 2024. Identification of Whitefly Species (Hemiptera: Aleyrodidae) Invaded Coconut Palms in Sri Lanka. Journal of Tropical Crop Science Vol. 11 No. 1. <https://pdfs.semanticscholar.org>.
- Manjeri G, Muhamad R & Soon Guan Tan S. 2014. *Oryctes rhinoceros* Beetles, an oil palm pest in Malaysia. Annual Research and Review in Biology 4: 3430-3439. <https://www.researchgate.net/publication>
- Massuh EM. 2022. Manejo integrado de *Strategus aloeus* L. en el cultivo de palma africana (*Elaeis guineensis*). Tesis de grado. Universidad Técnica de Babahoyo Facultad de Ciencias Agropecuarias. Babahoyo- Los Ríos – Ecuador. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11314?show=full>. Consultado 7 de enero 2024.
- Martínez RT, Narvaez M, Fabre S, Harrison N, Oropeza C, Dollet M, Hichez E. 2008. Coconut lethal yellowing on the southern coast of the Dominican Republic is associated with a new 16SrIV group phytoplasma. Plant Pathology. 57, 366.
- Ministerio de turismo. 2024. República Dominicana rompe récord con más de 10 millones de visitantes en 2023 <https://mitur.gob.do/noticias/> rd. Consultado 8 de enero 2024.
- Monteiro AHRR, Gomes S, Gomes I, Queiroz PR, Lima LHC & Oliveira MRV. 2004. Current status of the whitefly *Aleurodicus dispersus* as an invasive pest in the Cape Verde Islands. <https://core.ac.uk/download/pdf/38680793.pdf> . Consultado 17 de enero 2024.
- Morales -Niño LA. 2010. Tizón foliar por *Alternaria* sp. en palmas coco plumoso (*Syagrus romanzoffiana* (Cham) en la Comarca Lagunera de Coahuila. Tesis. Universidad Autónoma Agraria ``Antonio Narro``. Unidad Laguna. México. repositorio.uan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456. Consultado 8 de enero 2024.
- Negloh K, Hanna R & Schausberger P. 2011. The coconut mite, *Aceria guerreronis*, in Benin and Tanzania: occurrence, damage and associated acarine fauna. Exp Appl Acarol 55, 361–374. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10493011>. consultado 17 de diciembre 2023.
- Neutzling-Bierhals A, da Silva Torres D Guimarães Duarte & Marafon AC. 2018. Persistence of the red ring nematode in the roots and in the rhizosphere of recently eradicated coconut palms. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 39, n. 2, p. 487-496. <https://www.researchgate.net/publication/323855060>. Consultado 8 de enero 2024.
- Nekrakalaya B, Arefian M, Kotimoole CN, Krishna RM, Palliyath GK, Najar MA, Behera SK, Kasaragod S, Santhappan P, Hegde V, Prasad TSK. 2022. Towards Phytopathogen Diagnostics? Coconut Bud Rot Pathogen *Phytophthora palmivora* Mycelial Proteome Analysis Informs Genome Annotation. OMICS.26(4):189-203. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3535364> consultado 8 de enero 2024.
- Niu X, Pei M, Liang C, Lv Y, Wu X, Zhang R, Lu G, Yu F, Zhu H, Qin W. 2019. Genetic Transformation and Green Fluorescent Protein Labeling in *Ceratocystis paradoxa* from Coconut. International Journal of Molecular Sciences. 20(10):2387. <https://org/10.3390/ijms20102387>. Consultado 17 diciembre.
- Omena RPM, Guzzo EC, Ferreira JMS, Mendonça FAC, Lima AF, Racca-Filho F, Santana AEG. 2012. First report on the whitefly, *Aleurodicus pseudugesii* on the coconut palm, *Cocos nucifera* in Brazil. Journal of Insect Science 12:26. insectscience. org/12.26. <https://www.researchgate.net/publication/23>. Consultado 16 de enero de 2024.

- Parrotta JA. 2000. Palmae Familia de las palmas. *Cocos nucifera* L. Coconut, coconut palm., SO-ITF-SM-57. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 158 p. <https://www.researchgate.net/publication/237320899>. Consultado 12 de marzo, 2024.
- Perrine-Walker F. 2020. *Phytophthora palmivora*-Cocoa Interaction. J Fungi (Basel). 9;6(3):167. <https://www.mdpi.com/2309-608X/6/3/167>. Consultado 8 d enero 2014.
- Perera L, Nainanayake A, Meegahakumbura K, Dissanayake A & Kumaratunge D. 2021. Training Manual of the international certificate course for coconut development officers. 3rd edition. Coconut Research Institute of Sri Lanka.
- Pinho DB, Dutra DC, OL. Pereira. 2013. Brazil Notes on *Ceratocystis paradoxa* causing internal post-harvest rot disease on immature coconut in Brazil Short Communications Trop. plant pathol. 38 (2). <https://doi.org/10.1590/S1982>.
- Polanco M. 2020. ¿Cuánto coco produce República Dominicana? <https://www.elcaribe.com.do/destacado/cuanto-coco-produce-republica-dominicana/>
- Quezada-Salinas A, García-Díaz SE, Almaraz-Sánchez A, Alvarado-Rosales D, Saavedra-Romero LL, Aranda-Ocampo S, Ortiz CF & Equihua-Martínez A. 2023. Fungi associated with the decline and death of *Phoenix canariensis* in Mexico City. Rev. mex. fitopatol vol.41 no.2. <https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci> Consultado 8 d enero 2024.
- Ratcliffe BC & Cave RD. 2015, The Dynastine Scarab Beetles of the West Indies (Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae). Bulletin of the Nebraska State Museum. Vol.28. Pags. 346.
- Ramos-Hernández E, Leshner-Gordillo JM, Ortiz-García CF, Oropeza-Salín C, Sánchez-Soto S, Magaña-Alejandro MA & S. Narváez-Cab. 2020. Cixidos y dérbidos (Hemiptera) vectores putativos de fitoplasma del grupo 16Sr-IV. Rev. Colomb. Entomol. vol.46 no.2.-
- Ramjegathesh R, Johnson I, Hubballi M & Maheswarappa HP. 2019. Characterization of *Lasiodiplodia theobromae* causing leaf blight disease of coconut. Journal of Plantation Crops, 47(2): 62-71. <https://krishi.icar.gov.in/jspui>.
- Rosado AWC, Machado AR, Freire FDCO, Pereira OL. Phylogeny, Identification, and Pathogenicity of *Lasiodiplodia* Associated with Postharvest Stem-End Rot of Coconut in Brazil. Plant Dis. 2016 ;100(3):561-568. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>. Consultado 8 de enero 2024.
- Santos PHD, Carvalho BM, Aredes FAS, Mussi-Dias V, Pinho DB, Pereira M & Silveira FS. 2020. Is *Lasiodiplodia theobromae* the only species that causes leaf blight disease in Brazilian coconut palms?. Trop. Plant Pathol. 45:434-442. <https://link.springer.com/article/10.1007/s40858-020-00344-x>
- Santos PHD, Carvalho BM, Aguiar KP, Aredes FAS, Poltronieri TPS, Vivas JMS, Dias VM, Bezerra GA, Pinho DB, Pereira MG, Silveira SF. 2020. Phylogeography and population structure analysis reveals diversity by mutations in *Lasiodiplodia theobromae* with distinct selection. Gene Mol Res. 2020;16(2). <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>. Consultado 8 de enero 2024.
- Sánchez -Martínez L. 2012. Ácaros predadores e fitófagos de plantas cultivadas e da vegetação natural da República Dominicana (Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. <https://repositorio.usp.br/item/002338039> Consultado 18 de diciembre 2023.
- Salahuddin, ur Rahman Hur, Khan I, Daud MK & Mamooun-ur-Rashid M. 2015. Biology of coconut scale, *Aspidiotus destructor* Signoret (Hemiptera:Diaspididae), on mango plants (*Mangifera* sp.) under laboratory and greenhouse conditions. Pakistan J. Zool., vol. 47(4), pp. 1163-1170. <https://www.researchgate.net/profile>. Consultado 17 de diciembre 2023.

- Serra C. 2007. Distribución e impacto preliminar del ácaro rojo de las palmeras (*Raoiella indica* Hirst, Prostigmata: Tenuipalpidae) en la República Dominicana. Congreso SODIAF 2007 Investigando para la Competitividad. Sociedad Dominicana de Investigadores Agropecuarios y Forestal, Inc. 25 y 26 de octubre 2007, Instituto de Innovación en Biotecnología e Industria (IIBI).
- Shen Xiaojun, Niu Xiaoqing, Yang Yaodong, Yang Dejie, Li Jing, Yu Fengyu, Sun Xiwei & Meng Xiuli. 2024. Widely targeted metabolomics combined with E-tongue and E-nose reveal dynamic changes of tender coconut water in responses to the infection of *Ceratocystis paradoxa*. Food Chemistry Volume 439. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs.> 17 febrero 2024.
- Schmutterer H. 1990. Plagas de las plantas cultivadas en el caribe con consideración particular en la República Dominicana. Cooperación Técnica de la República Federal de Alemania. Pags.626.
- Spennemann HR. 2019. Introduction of coccinellid beetles to control the coconut scale insect *Aspidiotus destructor* Signoret in Micronesia 1901–1914. Oriental insects, vol. 54, no. 2, 197–215. <https://www.tandfonline.com/doi/epdf>.
- Singh R, Castro A, Ferrin DM, Harris RS 3rd, Olson B. First Report of Fusarium Wilt of Canary Island Date Palm Caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. canariensis in Louisiana. Plant Dis. 2011 ;95(9):1192. PMID: 30732051.
- Sunpapao A, Suwannarach N, Kumla J, Dumhai R, Riangwong K, Sanguansub S, Wanchana S & Arikrit S. 2022. Morphological and Molecular Identification of Plant Pathogenic Fungi Associated with Dirty Panicle Disease in Coconuts (*Cocos nucifera*) in Thailand. J Fungi (Basel).
- Torres GA, Sarria GA, Martínez G, Varon F, Drenth A, Guest DI. 2016. Bud Rot Caused by *Phytophthora palmivora*: A Destructive Emerging Disease of Oil Palm. Phytopathology. 2016 Apr;106(4):320-9.
- Watson GW, Adalla CB, Shepard BM & Carner R. 2015. *Aspidiotus rigidus* Reyne (Hemiptera: Diaspididae): a devastating pest of coconut in the Philippines Agricultural and Forest Entomology (2015), 17, 1–8 https://www2.pestnet.org/wp-content/uploads/2021/03/Watson_et_al-2015-Agricultural_and_Forest_Entomology1-1.pdf
- Wright MG & Diez JM. 2005. Coconut scale *Aspidiotus destructor* (Hemiptera: Diaspididae) seasonal occurrence, dispersion and sampling on banana in Hawaii. Int J Trop Insect Sci 25, 80–85. <https://link.springer.com/article/10>. Consultado 5 de enero 2024.
- Yu FY, Niu XQ, Tang QH, Zhu H, Song WW, Qin WQ, Lin CH. 2012. First Report of Stem Bleeding in Coconut Caused by *Ceratocystis paradoxa* in Hainan, China. Plant Dis. 96(2):290. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30731817/>. Consultado 17 de diciembre 2024.
- Zorzenon FJ. 2020. Guia de Sanidade Vegetal. Cultura de palmeiras ornamentais e industriais (*Syagrus romanzoffiana*, *Phoenix* spp., *Roystonea oleraceae*, *Eutipe* spp.) <https://scholar.google.com.do/scholar?q>. consultado 5 de enero 2024.

**Proyecto: Alianzas para el desarrollo, la expansión
y el apoyo de la industria del coco para el caribe
coordinado por Centro de comercio Internacional-
ITC**

El proyecto es parte de un programa "intra- ACP" financiado por la Unión Europea que busca promover un mayor comercio, valor agregado y producción en todo el Grupo de Estados de África, el Caribe y el Pacífico (ACP).

ISBN: 978-9945-448-42-9

