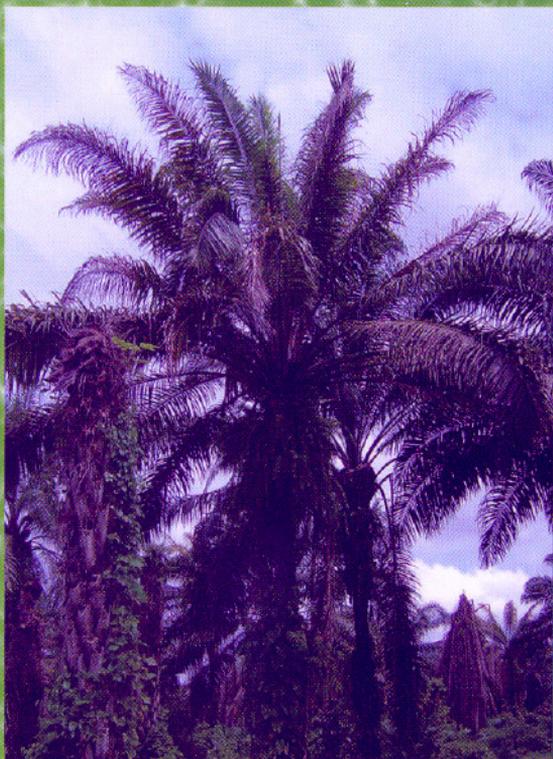


**Boletín  
Técnico  
No. 22**

# Marchitez Letal en Palma de Aceite



# Marchitez Letal en Palma de Aceite



**Convenio  
Cenipalma  
Gobernación del  
Casanare  
00339 de 2007**



## **Boletín Técnico N° 22**

### **Marchitez Letal en Palma de Aceite**

© Publicación cofinanciada por el Centro de Investigación en Palma de Aceite-Cenipalma y la Gobernación del Departamento del Casanare, según convenio No. 00339-07.

#### **Autores**

- Pedro Jesús Rocha Salavarría, Biólogo, *Ph.D.* - Investigador Titular, Director División de Biotecnología, Cenipalma.
- Juan Pablo Tovar Molano, Ingeniero Agrónomo, *M.Sc.* - Investigador Asociado, División de Agronomía, Cenipalma.
- Diego Fernando Gutiérrez, Bacteriólogo. - Coordinador de Investigación Grupo Upía.
- Mauricio Mosquera Montoya, Economista, *M.Sc.* - Investigador Asociado. División de Fortalecimiento de Capacidades, Cenipalma

#### **Revisión Técnica y Editorial**

Comité de Publicaciones de Cenipalma (2007)

#### **Coordinación Editorial - Diagramación**

Angélica Peña Rocha –Comunicaciones Cenipalma.

#### **Impresión**

Zetta Comunicadores S.A.

#### **Cenipalma**

Calle 21 N° 42 - 55

PBX: 2088660 Fax: 3681152

Email: bogota@cenipalma.org

www.cenipalma.org

Diciembre 2007

Bogotá D.C.

ISBN: 978-958-8360-00-3

#### Para citación bibliográfica:

Rocha, PJ; Tovar, JP; Gutiérrez, DF; Mosquera, M. 2007. Marchitez Letal en palma de aceite. Boletín Técnico No. 21, Cenipalma. Bogotá.

# Contenido

Presentación .....	5
1. Antecedentes.....	7
2. Sintomatología .....	9
2.1. Síntomas Externos.....	10
2.1.1. Marchitez Letal Rápida.....	12
2.1.2. Marchitez Letal Lenta.....	13
2.2. Síntomas Internos.....	14
2.3. Comparación entre órganos de palmas sanas y afectadas por ML.....	16
3. Estudio Epidemiológico.....	18
4. Estado Actual de la Investigación sobre Agentes Causales de la Enfermedad.....	20
4.1. ML no es causada por <i>Fusarium</i> .....	20
4.2. ML no es causada por bacterias.....	20
4.3. ML no es causada por <i>Phytomonas</i> sp.....	21
4.4. ML y su asociación con fitoplasmas.....	21
5. Estrategias de Manejo.....	22
5.1. Manejo preventivo.....	23
5.2. Control.....	23
5.3. Diagnóstico temprano.....	23
5.4. Erradicación de palmas con Marchitez Letal.....	26
5.5. Recomendaciones.....	28
6. Análisis de Impacto Económico.....	28
6.1. Pérdida asociada al costo de la etapa improductiva.....	29
6.2. Producción de racimos de fruto fresco que no se obtuvo por erradicación de lotes completos.....	30
6.3. Costo asociado a la pérdida en la producción resultante del aumento en la incidencia.....	31
6.4. Costo de erradicación de palmas .....	33
6.5. Cuantificación de pérdidas.....	33
Agradecimientos.....	34
Bibliografía.....	35

## Presentación

La Marchitez Letal (ML) es una enfermedad que afecta al cultivo de palma de aceite, en particular, a las plantaciones localizadas en la región del Bajo Upía (Departamento del Casanare). Desde su aparición, en el año 1994, la enfermedad se ha convertido en una de las principales amenazas para la rentabilidad y la sostenibilidad futura de la palmiticultura de la Zona Oriental palmera Colombiana.

Consciente de la importancia de la ML, Cenipalma, como Centro responsable de la investigación del sector palmero en Colombia, inició actividades de investigación sobre el tema desde el año 2001. Con la asesoría de expertos nacionales e internacionales, Cenipalma ha llevado a cabo estudios orientados a la determinación de la sintomatología de la enfermedad, experimentos de identificación del agente causal, análisis epidemiológicos y económicos, junto con el desarrollo de medidas de contención.

Aunque las actividades se han desarrollado con el mayor rigor científico, hasta el momento, no se tiene un conocimiento completo de la enfermedad que permita generar soluciones tecnológicas al problema.

Por esta razón y con el objeto de complementar las actividades del Centro, los palmiticultores de las plantaciones del Bajo Upía han organizado, por iniciativa propia, un grupo de trabajo autónomo que junto con la participación de Cenipalma ha venido desarrollando experimentos puntuales que aceleran los aspectos relacionados con el conocimiento de la enfermedad.

Dentro de las estrategias de contención de la Marchitez Letal, la Gobernación del Casanare (2006-2007) decidió apoyar económicamente algunas de las actividades de difusión y transferencia de Cenipalma, para dar a conocer la enfermedad y de esta manera prevenir, en la medida de lo posible, el avance del disturbio a otras regiones con vocación palmera, localizadas en el Departamento del Casanare (por ejemplo, Tauramena y Yopal, entre otras).

Con base en la información obtenida por los investigadores de Cenipalma, en atención a los conceptos técnicos de asesores nacionales e internacionales y como resultado de las actividades de investigación del Grupo Upía, se entrega a la comunidad palmera el presente boletín informativo, titulado “Marchitez Letal en Palma de Aceite”. El boletín consta de seis secciones.

La primera presenta algunos antecedentes de la Marchitez Letal, las estrategias y los esfuerzos institucionales por conocerla y controlarla. La segunda sección describe detalles relacionados con la sintomatología externa e interna de la enfermedad. En tercer lugar, se presenta un resumen de los estudios epidemiológicos.

El cuarto capítulo se refiere al estado actual de las investigaciones relacionadas con la identificación del agente causal, en particular aspectos relacionados con las diferentes hipótesis de trabajo que han sido consideradas, incluidas aquellas que han sido descartadas. La quinta sección muestra algunas recomendaciones asociadas con el manejo de la enfermedad. Por último, en la sexta sección se hace un análisis económico del impacto negativo de la enfermedad sobre la producción de las plantaciones afectadas. Adicionalmente, se presenta un listado de referencias bibliográficas que pueden ser consultadas en el Centro de Documentación Palmero.

Cenipalma espera que el presente boletín se constituya en una herramienta didáctica para que el palmicultor pueda identificar la enfermedad, conozca su importancia económica y tome las medidas necesarias para su prevención y control.

**Pedro Jesús Rocha Salavarría, Ph.D.**  
**Editor**

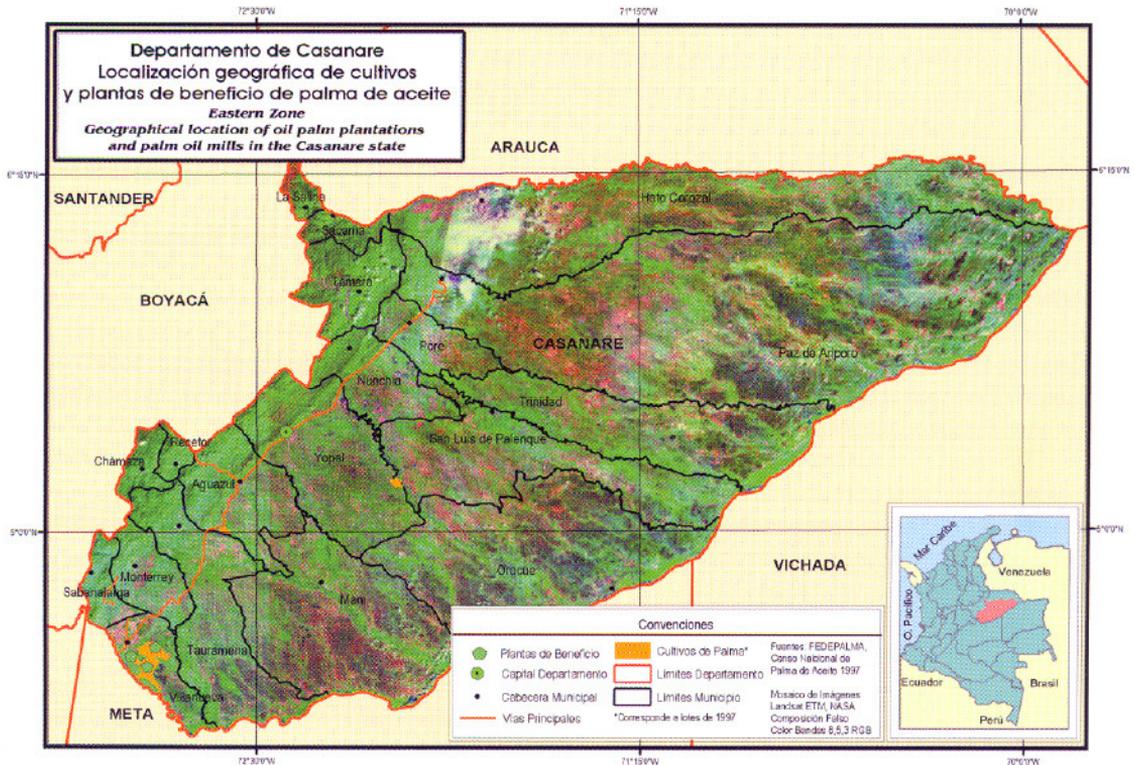


# 1. ANTECEDENTES

por Pedro J. Rocha S., Ph.D.

La Marchitez Letal (ML) es una enfermedad devastadora de la palma de aceite. El primer registro del disturbio se reportó en 1994, en la plantación Palmar del Oriente. Posteriormente, en 1999, la enfermedad se presentó en la plantación Palmeras Santana; en el año 2000, en la plantación Palmas del Casanare y en el 2002 en la plantación Palmeras del Upía.

Las tres primeras plantaciones localizadas en el municipio de Villanueva, Departamento del Casanare y la última en el municipio de Barranca de Upía, Departamento del Meta (Figs. 1A y 1B).



**Figura 1A.** Localización de las plantaciones ubicadas en el Departamento del Casanare de la Zona Oriental palmera de Colombia. Tomado de Fedepalma (2006)..



**Figura 1B.** Ubicación de las plantaciones afectadas por Marchitez Letal. Tomado de Google TM.

La enfermedad se considera uno de los principales riesgos fitosanitarios para la palmicultura en los Llanos Orientales debido a su letalidad y a su rápida propagación. Según Acosta *et al.* (2001), entre 1994 y mediados de 2001, 55 ha fueron devastadas por la enfermedad y para finales del año 2002, 112,2 ha habían sido erradicadas. De acuerdo con la información recientemente suministrada por las plantaciones de esta Zona, a septiembre de 2007, se han erradicado alrededor de 51.678 palmas afectadas por este disturbio. Las cuantificaciones de los costos de erradicación y las estimaciones de pérdidas asociadas a producción arrojan un sobre costo de 84 dólares por tonelada de aceite producido (Fedepalma, 2007), lo cual obviamente afecta la rentabilidad presente y la sostenibilidad a futuro de la palmicultura para esta Zona del país.

Ante esta situación y debido a la falta de conocimiento básico de la enfermedad, Cenipalma inició trabajos para la caracterización de síntomas (Acosta *et al.*, 2001; Airede, 2002), la determinación del patrón epidemiológico (Torres y Tovar, 2004; Tovar y Torres, 2004) y la identificación del agente causal (Airede, 2002; Sánchez *et al.*, 2003; Torres *et al.*, 2006; Sierra *et al.*, 2006).

Estas actividades, que constituyen la primera fase del proyecto y se han venido realizando desde el año 2001, han sido complementadas y orientadas con visitas técnicas y consultorías por parte de reconocidos expertos nacionales e internacionales, incluidos Catherine Airede, *Ph.D.* fitopatóloga del Nifor (*Nigerian Institute for Oil Palm Research*, Nigeria; 2002, 2005-2006); Carlos Lozano, *Ph.D.*, fitopatólogo, consultor independiente (2004); Simon Eden Green, *Ph.D.* fitopatólogo, consultor independiente (*EG Consulting*, Reino Unido; 2004), Enrique Torres, *Ph.D.*, fitopatología (Universidad Nacional de Colombia; 2004, 2005); Silvia Restrepo, *Ph.D.*, fitopatóloga (Universidad de Los Andes, Colombia; 2006) y Mónica Elliot, *Ph.D.* (*University of Florida*, Estados Unidos; 2007), entre otros.

Por su sintomatología, la Marchitez Letal se ha relacionado con otras enfermedades que se presentan en el cultivo de la palma de aceite, tales como Marchitez Sorpresiva (Torres *et al.*, 2006), Anillo Rojo y Pudrición de Cogollo (Airede, 2002). Alternativamente, se han considerado las hipótesis de que el agente causal fuera un hongo (*Fusarium oxysporum* f. sp. *elaedis*, Sánchez *et al.*, 2004), bacterias (Sierra *et al.*, 2006), flagelados (Calvache, *et al.*, 2004) y fitoplasmas (Álvarez y Mejía, 2006; Rodríguez, 2007). Sin embargo, el agente causal de la ML aún es desconocido. Esto hace que su control y manejo sean principalmente preventivos, ya que no se tiene información sobre características y hábitos del patógeno, el cual sigue diseminando la enfermedad en la Zona.

Pero el desconocimiento del agente causal no ha impedido realizar investigación en otras áreas. Por ejemplo, se han realizado experimentos sobre la epidemiología del disturbio (Torres y Tovar, 2004), se han determinado las respuestas fisiológicas de las palmas frente al inicio de la infección (Cayón, 2004) y se han establecido evaluaciones de diferentes materiales genéticos (Leonardo Rey, Director División de Variedades, Cenipalma, comunicación personal), entre otros.

Adicionalmente, dentro de las estrategias de contención de la Marchitez Letal, Cenipalma, con la colaboración de las plantaciones del bajo Upía y el apoyo económico del Fondo de Fomento Palmero (FFP), Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR, 2007), la Gobernación del Casanare (2007) y de plantaciones de la Zona Oriental desarrolla una agenda de investigación que aborda y complementa las diferentes áreas de estudio de la enfermedad, tales como diagnóstico, identificación de agente causal, fisiología, epidemiología y posibles insectos vectores.

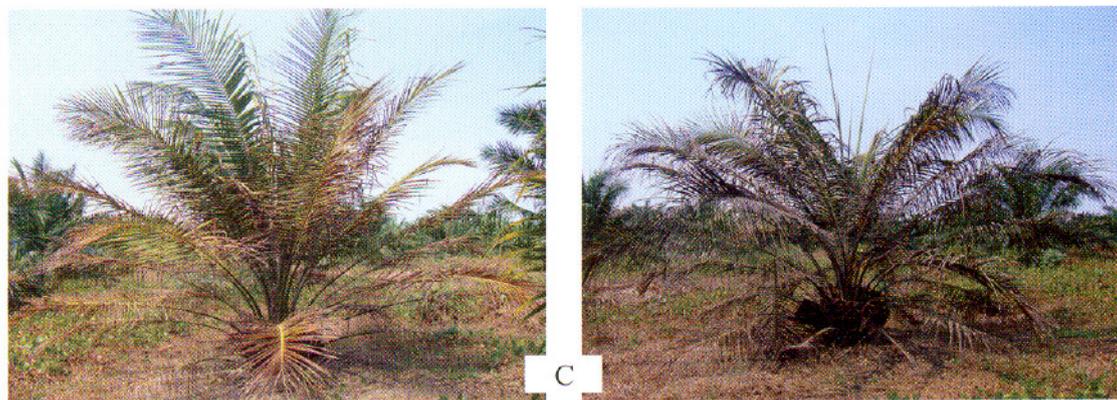
## 2. SINTOMATOLOGÍA

por Diego Fernando Gutiérrez y Juan Pablo Tovar, M.Sc.

La Marchitez Letal presenta una sintomatología que no se asemeja a ninguna otra enfermedad reportada en la literatura para este cultivo. Dicha enfermedad se presenta en palmas jóvenes (Fig. 2A), adultas (Fig. 2B) e híbridos interespecíficos *E. oleifera* x *E. guineensis* (OxG, Fig. 3), todas expresando una sintomatología muy compleja (Airede, 2002; Fajardo, 2005).



**Figura 2A.** Marchitez Letal afectando palma (*E. guineensis*) joven. **Figura 2B.** Marchitez Letal afectando palma (*E. guineensis*) adulta.



**Figura 2C.** Marchitez Letal afectando al híbrido interespecífico *E. oleifera* x *E. guineensis*.

A continuación se describen algunos de los síntomas, tanto externos como internos, característicos de la ML.

## 2.1. Síntomas Externos

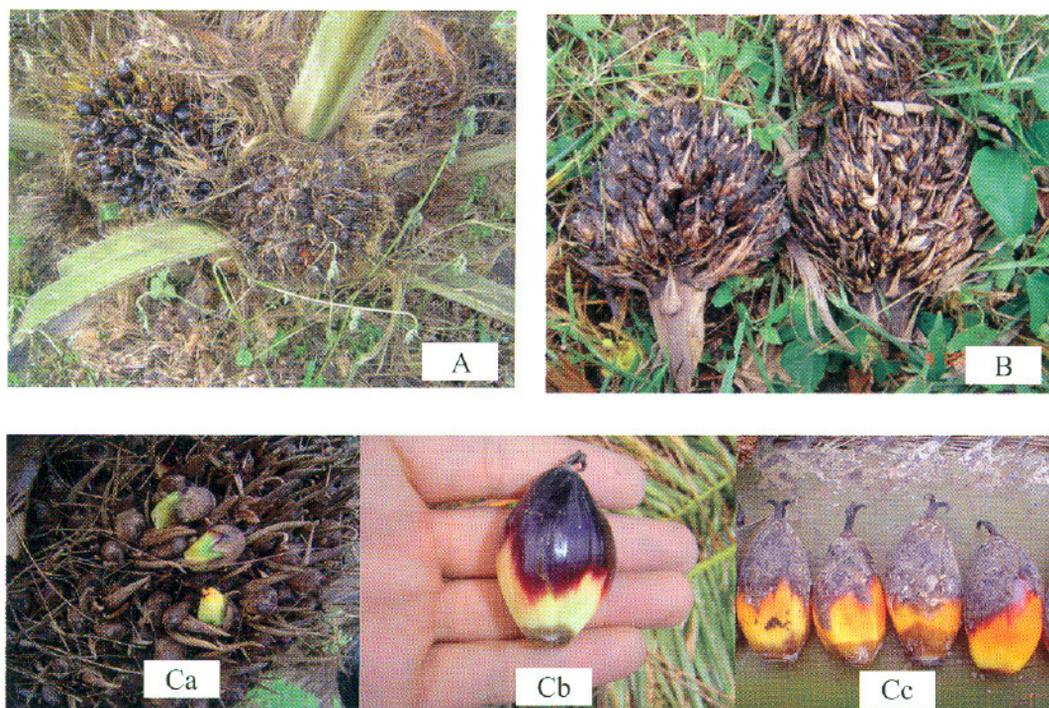
En términos generales, las palmas afectadas por ML presentan diferentes síntomas según el estado de desarrollo de la palma (edad), las condiciones de manejo y el clima. Sin embargo, se presentan algunos síntomas externos característicos que son usados para el diagnóstico de la enfermedad en campo y se muestran a continuación:

- A.** Secamiento de las hojas de la palma, representado por el cambio de la coloración verde de los folíolos a color amarillo o marrón, empezando por las puntas y bordes de los folíolos (Fig. 3). Estudios de fisiología de palmas enfermas han mostrado que variables tales como la temperatura foliar, la transpiración, la apertura y la resistencia estomáticas sufren alteraciones estadísticamente significativas cuando se comparan con las mismas variables medidas en palmas sanas. Dichas alteraciones sustentan la degeneración de los tejidos foliares y contribuyen a explicar el carácter letal propio de la ML (Cayón, 2004).



**Figura 3.** Secamiento de hojas en palmas afectadas por ML

**B.** Pudrición de racimos y frutos. Se observa inicialmente la pérdida de brillo de los frutos, seguido por el secamiento y el fácil desprendimiento de los mismos, debido a que presentan pudrición en sus bases (Fig. 4). En las inflorescencias se presenta pudrición húmeda y seca, lo cual se refleja en la disminución de nuevos racimos (Fig. 5).



**Figura 4.** Pudrición de racimos en palmas afectadas por ML. Palmas afectadas con síntomas iniciales ( A ) y con síntomas avanzados ( B ). Detalle del daño en los frutos ( C ).



**Figura 5.** Pudrición de las inflorescencias en palmas afectadas por ML.



C. Pudrición de raíces. Se observa pudrición y pérdida de raíces secundarias, terciarias y pelos absorbentes. La pudrición de raíces ayuda a confirmar el diagnóstico aunque no es práctico para realizar en campo. Este síntoma es útil en lotes nuevos (sin ML) o en plantaciones donde aún no se ha registrado la enfermedad (Fig. 6). Estudios fisiológicos han establecido que la ML altera la absorción y translocación del agua en las palmas afectadas (Cayón, 2004).



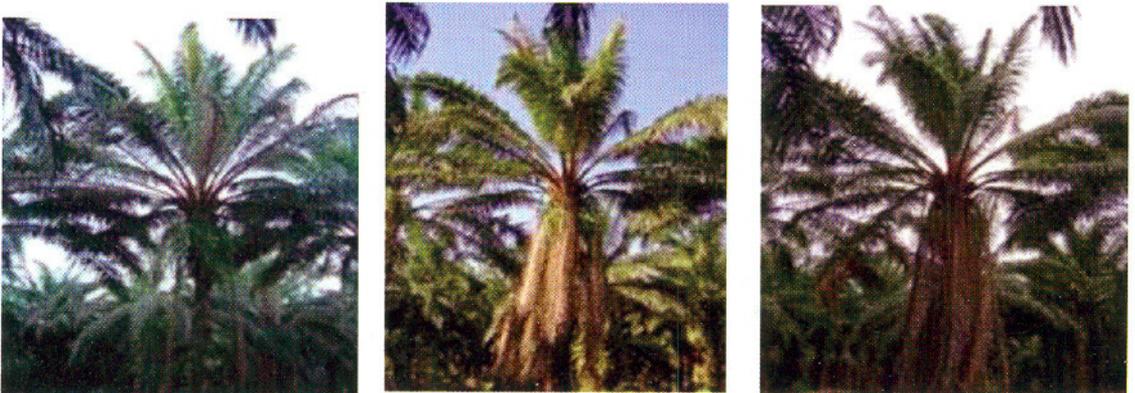
**Figura 6.** Pudrición de raíces en palmas afectadas por ML.

En palmas jóvenes, la evolución de los síntomas de la enfermedad es muy acelerada. De hecho, desde la aparición de los síntomas hasta la muerte de la palma joven transcurren entre una y tres semanas. En palmas adultas, la enfermedad presenta dos tipos de manifestación sintomatológica externa y de velocidad de deterioro

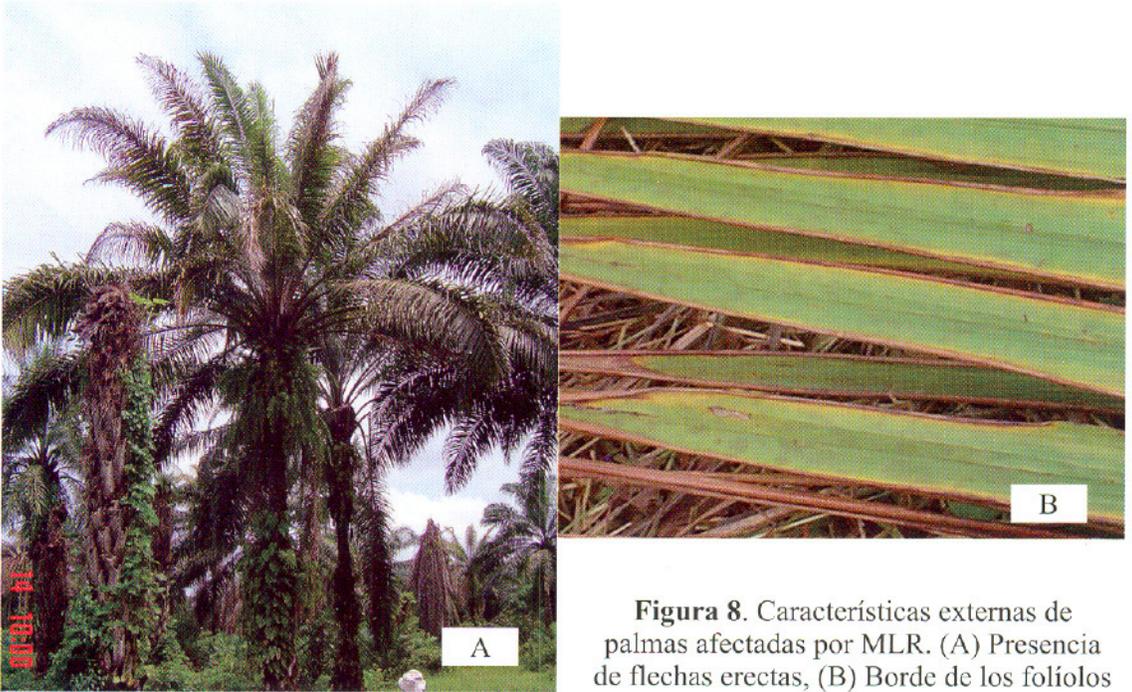
de la palma, así se han definido la Marchitez Letal Rápida (MLR) y la Marchitez Letal Lenta (MLL).

### 2.1.1. Marchitez Letal Rápida

Ésta se caracteriza por ser de aparición súbita y de rápido progreso. Desde la aparición de los primeros síntomas hasta la muerte de la palma transcurren entre dos y cinco semanas. Desde el punto de vista sintomatológico, se presenta un secamiento generalizado y rápido del follaje y no se observa amarillamiento de las hojas (Fig. 7). En las fases iniciales de la MLR no se observa pudrición de racimos ni daño en flechas, por lo tanto éstas permanecen erectas (Fig. 8A). Las hojas no se fracturan, quedan secas y erectas. Los bordes del folíolo se entorchan hacia adentro (Fig. 8B).



**Figura 7.** Secuencia de la sintomatología presentada por palmas afectadas por Marchitez Letal Rápida (MLR).



**Figura 8.** Características externas de palmas afectadas por MLR. (A) Presencia de flechas erectas, (B) Borde de los folíolos entorchados hacia adentro.

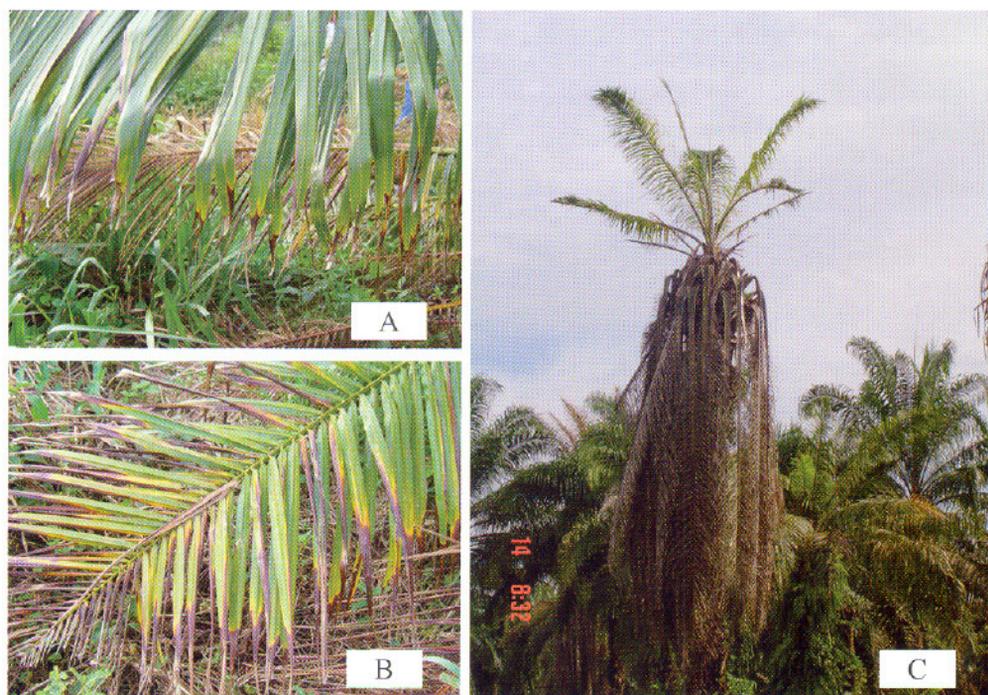
### Criterio diagnóstico para la ML rápida

**SECAMIENTO GENERALIZADO DE PUNTAS Y BORDES DE FOLÍOLOS. PUEDE O NO ESTAR ACOMPAÑADO DE PUDRICIÓN DE RACIMOS.**

#### **2.1.2. Marchitez Letal Lenta**

Desde la aparición de los primeros síntomas hasta la muerte de la palma transcurren entre cuatro y siete meses. El daño en el follaje, secamiento de los folíolos precedido de amarillamiento (Fig. 9A), se localiza en las hojas de los niveles intermedios y superiores (Fig. 9B). Siempre se presenta pudrición de racimos y suele presentarse pudrición de flechas en estados intermedios y avanzados.

En etapa avanzada, se presenta la fractura de las hojas que se han secado previamente. Si la palma permanece en pie se puede observar emisión de flechas dando la apariencia de una posible recuperación, aunque con el paso del tiempo la palma irremediablemente muere (Fig. 9C).



**Figura 9.** Características externas de palmas afectadas por ML. (A y B) Secamiento y amarillamiento de folíolos. (C) Emisión de nuevas flechas, lo cual refleja una aparente recuperación. Sin embargo, la palma invariablemente muere.

Criterio diagnóstico para la ML lenta

**AMARILLAMIENTO CON SECAMIENTO DE PUNTAS DE FOLÍOLOS DE HOJAS INTERMEDIAS Y SUPERIORES, PÉRDIDA DE BRILLO O PUDRICIÓN DE RACIMOS.**

## 2.2. Síntomas Internos

En términos generales, cuando se estudia la anatomía interna de las palmas afectadas por ML se encuentran las siguientes características:

- Presencia de un halo color amarillento diferente al color normal del estípide, que se puede cerrar algunas veces en el extremo apical.
- Algunas veces se presenta pudrición de flecha, fétida y acuosa que puede descender y no afectar al meristemo.

- Deshidratación de los tejidos de la base del estípite.

Durante los estados intermedios y avanzados en palma adulta, la parte alta del estípite presenta un halo amarillento hacia la periferia (Fig. 10 A). Por su parte, la sintomatología en palma joven difiere al presentarse una leve decoloración en la parte interna del bulbo (Fig. 10 B). En estados avanzados puede haber pudrición de flechas, fétida y acuosa, con aspecto gelatinoso.



**Figura 10.** Anatomía interna de palmas afectadas con ML. (A) Presencia de halo amarillento en el estípite de palmas adultas. (B) Decoloración leve del bulbo en palma joven.

De la misma forma, las inflorescencias presentan pudrición húmeda o seca con coloración marrón clara y olor a fermento (Fig. 11).



**Figura 11.** Pudrición de inflorescencias en palmas afectadas por ML.

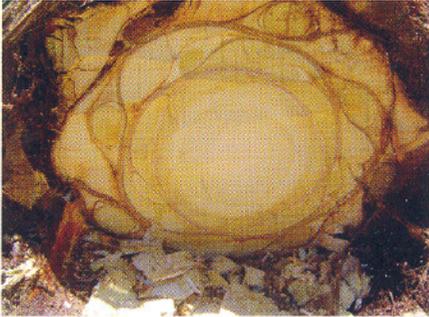
El sistema radicular se ve afectado por pudriciones tanto en palma joven como en adulta. Esta pudrición se hace más severa con el avance de la sintomatología foliar. Las raíces toman coloraciones marrón oscura y la pudrición puede ser seca o húmeda (Fig. 12).

**Figura 12.** Pudrición de raíces en palmas afectadas por ML. Nótese la coloración marrón de las raíces.



### 2.3. Comparación entre órganos de palmas sanas y afectadas por ML

Palma Enferma	Palma Sana
	
Folículos Enfermos	Folículos Sanos
	

<p>Inflorescencia Enferma</p>	<p>Inflorescencia Sana</p>
 A photograph showing a palm inflorescence that is heavily covered in a dense, tangled mass of dry, brown, fibrous material, likely a fungal growth or insect infestation, obscuring the underlying structure.	 A photograph of a healthy palm inflorescence, showing a dense cluster of green, pointed bracts. A small white tag with the handwritten number '142' is visible at the bottom.
<p>Racimo Enfermo</p>	<p>Racimo Sano</p>
 A photograph of the base of a palm tree showing a large, irregular, and heavily textured mass of brown, fibrous material growing from the trunk, indicating a diseased or infested racimo.	 A photograph of a healthy palm tree base, showing a dense cluster of dark, pointed bracts emerging from the trunk, with a clear and well-defined structure.
<p>Frutos Enfermos</p>	<p>Frutos Sanos</p>
 A photograph showing five palm fruits laid out on a yellow surface. The fruits are small, dark, and appear shriveled and distorted, characteristic of a diseased or infested fruit.	 A photograph showing ten palm fruits laid out on a blue surface. The fruits are larger, plump, and have a distinct dark purple/black color with a lighter yellowish base, indicating they are healthy.
<p>Parte alta del Estípite Enferma</p>	<p>Parte alta del Estípite Sana</p>
 A photograph showing a cross-section of the upper part of a palm trunk (estípite). The tissue is heavily discolored, appearing brown and fibrous, with a distorted, irregular structure, indicating a diseased or infested part.	 A photograph showing a cross-section of the upper part of a palm trunk (estípite). The tissue is light-colored, showing clear, concentric growth rings and a well-defined, regular structure, indicating a healthy part.