

# Diagnóstico Tecnológico del Cultivo de Palma de Aceite en Colombia.

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>32</b>
<b>II.</b>	<b>ESTADO ACTUAL DE LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DE LOS SUELOS Y CONDICIONES HIDRICAS</b>	<b>34</b>
1.	Introducción	34
2.	Resultados	35
2.1	Características Agroecológicas	35
2.2	Análisis de Suelos, y problemas especiales	37
2.3	Características Químicas	39
2.4	Análisis Global	42
<b>III.</b>	<b>ENFERMEDADES</b>	
1.	Problemas Patológicos por Zonas de Producción	43
2.	Síntomas de las Principales Enfermedades observadas	47
3.	Manejo de Enfermedades, Síntesis Nacional	51
<b>IV.</b>	<b>PLAGAS</b>	
1.	Problemas Entomológicos más Importantes por zonas de Producción	51
2.	Priorización de los Problemas Entomológicos	54
3.	Manejo de Plagas. Síntesis Nacional	59
<b>V.</b>	<b>MALEZAS Y COBERTURAS PREDOMINANTES</b>	<b>59</b>
<b>VI.</b>	<b>SITUACION ACTUAL DE LA INVESTIGACION EN LAS PLANTACIONES</b>	<b>61</b>
<b>VIII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>62</b>

# Diagnóstico Tecnológico del Cultivo de Palma de Aceite en Colombia<sup>1</sup>

*I.A.Ph.D. Pedro León Gómez Cuervo<sup>2</sup>*

*I.A.Ph.D. Eric Owen Barlett<sup>3</sup>*

*I.A.M.Sc. Luis Eduardo Nieto Páez<sup>3</sup>*

*I.A.M.Sc. Hugo Calvache Guerrero<sup>3</sup>*

*I.A.M.Sc. Vera Mondragón Leonel<sup>4</sup>*

*I.A.M.Sc. Germán Alvarez Ayala<sup>4</sup>*

## I. INTRODUCCION

La palma africana de aceite fue introducida al país, de acuerdo con el Botánico Víctor Manuel Patino, en el año de 1932 por el doctor Florentino Claes, Director del Jardín Botánico de Bruselas, Bélgica. Las primeras palmas se plantaron en la Estación Experimental de Palmira, en el Valle del Cauca. A partir de este material, se estableció en 1945 una pequeña plantación en la Estación Agroforestal del Bajo Calima (Buenaventura), de propiedad de la Secretaría de Agricultura del Departamento del Valle del Cauca.

La United Fruit Company plantó en el año de 1949, 172 hectáreas en la Finca de Patuca, ubicada en la Zona Bananera del Magdalena. Este material vino de Honduras, el cual a su vez procedía de Sumatra (Indonesia).

En 1957, el Gobierno propició la creación de plantaciones piloto de palma africana de aceite, con la participación financiera del Estado e inversionistas particulares. El Gobierno encomendó el fomento e investigación de este cultivo al Instituto de Fomento Algodonero (I.F.A.) quien en 1960, inició las primeras plantaciones comerciales; a finales de 1961 se habían plantado 3.400 hectáreas (38).

El cultivo de palma africana, se inició comercialmente en Colombia alrededor de 1960 y a partir

de entonces ha mostrado incrementos permanentes tanto en el área sembrada, como en la producción. Desde mediados de la década del 70 el cultivo comenzó a crecer de manera muy dinámica. En 1970 el área sembrada era de 11.122 hectáreas; en 1980 pasó a 33.812 y para 1990 el área cultivada ya supera las 100.000 hectáreas.

En cuanto a producción de aceite, el país registra también un aumento constante de este producto. En 1970 Colombia produjo alrededor de 27.500 toneladas de aceite crudo de palma; para 1980 la producción alcanzó un nivel de 73.500 toneladas y al finalizar la década la producción de aceite crudo de palma superó las 230.000 toneladas.

En resumen, puede decirse que Colombia desarrolló en 30 años un cultivo de palma y una producción de aceite muy sólidos y que en ese período la palma ha pasado a representar el principal componente de la producción nacional de aceites vegetales (22).

Al desaparecer el IFA en 1968, el Instituto Colombiano Agropecuario (I.C.A.), se encargó de los programas de investigación y parte del fomento del cultivo. La Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (FEDEPALMA), ha desplegado una gran campaña tendiente a mostrarle al país las enormes ventajas del cultivo y a efectuar un desarrollo armónico del mismo.

Entre las ventajas del cultivo sobresalen: la generación de mano de obra permanente incluyendo mano de obra no especializada. Generalmente por cada 3 - 4 hectáreas se requiere un trabajador per-

<sup>1</sup> Elaborado bajo el Convenio de Cooperación Técnica ICA - FEDEPALMA

<sup>2</sup> Coordinador de Investigación de FEDEPALMA.

<sup>3</sup> Investigadores del ICA

<sup>4</sup> Investigadores de FEDEPALMA

manente; demanda creciente y precios remunerativos para sus productos tanto a nivel nacional como internacional; alta rentabilidad de la inversión, bajo condiciones de prácticas de cultivo adecuadas y administración eficiente; ayuda en gran escala a la economía de divisas; conserva apropiadamente la ecología del medio ambiente donde se cultiva (38).

En el país hay aproximadamente 110.000 hectáreas en el cultivo de palma de aceite las cuales se encuentran principalmente en cuatro zonas geográficas: Oriental (Meta, Casanare, Cundinamarca y Caquetá) 36°/o; Norte (Magdalena y Norte del Cesar) 32°/o; Central (Sur del Cesar, Santander del Sur y Santander del Norte) 21°/o; y Occidental (Nariño y Valle del Cauca) 11 % (Tabla 1).

Las cuatro zonas de cultivo de palma de aceite presentan características de clima y suelo diferentes, las cuales determinan tanto la presencia o no de plagas y enfermedades limitantes de la producción y crecimiento del cultivo, como el manejo de suelos requerido acorde con sus condiciones fisicoquímicas. La Zona Oriental con un potencial de 320.000 Ha., presenta un período seco de 2.5 a 3.5 meses; suelos de muy baja fertilidad especialmente en Potasio, Magnesio y Boro. La Zona Norte posee un período seco de 4 a 7 meses y un área potencial de 250.000 hectáreas. La Zona Central tiene un período seco de dos a tres meses y un potencial de 50.000 hectáreas. La Zona Occidental se caracteriza por sus suelos de muy baja fertilidad al sur del río Mira y al norte del Río Caunapi y río Mira, se presentan aluviones recientes de mayor fertilidad. Tiene un área potencial de 50.000 hectáreas (18).

El gobierno colombiano inició la investigación en el cultivo de la Palma de Aceite en 1958, a través del Instituto de Fomento Algodonero IFA; a partir de 1969 ha sido responsabilidad del Instituto Colombiano Agropecuario ICA. La investigación ha hecho énfasis en la selección de material genético introducido al país desde 1933 (Pisíferas), 1949 (Dura Deli), 1958 (IRHO) y 1972 (Malasia). El énfasis en la selección ha sido en alto rendimiento de fruto, alto porcentaje de mesocarpo, alta producción de aceite y resistencia a enfermedades. Se han realizado estudios sobre manejo de malezas, uso de coberturas, fertilización en vivero y desarrollo; control de anillo rojo, comedores de hoja, chupadores y roedores (18).

La Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite FEDEPALMA, consciente de la necesi-

dad de la investigación para la búsqueda de soluciones a los principales problemas tecnológicos que afectan al cultivo, decidió a partir de 1984 dedicar parte de sus recursos a la investigación de algunos problemas de importancia económica, que requerían un esfuerzo conjunto con el ICA para encontrar las soluciones apropiadas. Los recursos humanos y económicos aportados fueron dedicados principalmente al estudio de polinizadores, de la marchitez sorpresiva, del anillo rojo, y de la mancha anular. Además se trabajó también en la utilización de la oleína como portador de agroquímicos y el aceite de palma en la salud (10, 11, 12, 13, 14).

El aumento del área (Tabla 1) y la intensificación del cultivo ha traído como consecuencia la intensificación de problemas patológicos y entomológicos que se habían mantenido en niveles no económicos. A raíz de lo anterior FEDEPALMA tomó la decisión de intensificar sus actividades de investigación y fue así como coordinadamente con el ICA, se organizó un diagnóstico tecnológico del cultivo, con base en el cual poder conocer no solamente el estado fitosanitario actual del mismo, sino también determinar en detalle las actividades sanitarias y de investigación que realizan las plantaciones.

Un grupo multidisciplinario de investigadores integrado por los doctores Pedro León Gómez Cuervo, Fitomejorador; Germán Álvarez Ayala, Fitopatólogo; Vera Mondragón Leonel, Entomóloga; Investigadores de Fedepalma y por el ICA Luis Eduardo Nieto Páez, Fitopatólogo; Hugo Calvache Guerrero, Entomólogo y Eric Owen Barlett, Edafólogo; visitó durante los meses de mayo y junio de 1990 un nú-

TABLA 1. Número de hectáreas de palma de aceite reportadas en los años 1982, 1986, 1990 y potenciales (18) en la Zona Norte, Central, Oriental y Occidental.

Zona:	AÑO			Potenciales
	1982	1986	1990	
Norte	16.015	20.116	34.893	250.000
Central	17.132	20.422	22.764	50.000
Oriental	9.113	27.785	39.581	320.000
Occidental	4.907	8.731	12.588	50.000
Total	47.167	77.054	109.826	670.000

Zonas: Norte : Magdalena y Norte del Cesar.  
 Central : Sur del Cesar, Santander del Sur y Norte de Santander.  
 Oriental: Meta, Casanare, Caquetá y Cundinamarca.  
 Occidental : Nariño y Valle del Cauca.

Fuente: FEDEPALMA

mero de plantaciones representativas de las cuatro zonas productoras de palma, con el objeto de analizar in situ la problemática del cultivo, discutir con los responsables de las plantaciones la tecnología que están utilizando, la priorización de los problemas tecnológicos y la investigación que han realizado y están ejecutando.

Se visitaron un total de 28 plantaciones en las cuales se entrevistaron a más de 45 personas. La tabla No. 2 muestra la relación de plantaciones visitadas y su ubicación de acuerdo con las subregiones naturales. En las zonas norte y central se visitaron además varias plantaciones de pequeños palmicultores.

TABLA 2. Relación de plantaciones de palma visitadas en cada zona y la subregión a la cual pertenece.

NORTE:	SUBREGION:
Finca Montería	Zona Bananera
Padelma	Zona Bananera
C.I. Caribia	Zona Bananera
Sacramento	Zona Bananera
Palmeras de la Costa	P.A.R. Ariguaní
Potosí	P.A.R. Ariguaní
Las Flores	P.M. Serranía Perijá
Casacará	P.M. Serranía Perijá
<b>CENTRAL:</b>	
Indupalma	P.A. San Alberto
Las Brisas	P.A. Pto. Wilches
Bucarelia	P.A. Pto. Wilches
Monterrey	P.A. Pto. Wilches
Palmosan	P.A. Pto. Wilches
Los Araguatos	P.A. Pto. Wilches
Miraflores	P.A. Pto. Wilches
P.R. ICA	P.A. Pto. Wilches
<b>ORIENTAL:</b>	
Manuelita	Terraza Baja
La Cabaña	Terraza Baja
Manavire	Terraza Baja
Unipalma (Sta. Bárbara)	Terraza Baja
C.I. La Libertad	Terraza Media
Palmeras del Meta	Terraza Alta
<b>OCCIDENTAL:</b>	
Palmas de Tumaco	C. Quebrada
Palmeiras	C. Ondulada
Astorga	C. Ondulada
La Remigia	A. R. Río El Mira
C.I. El Mira	A. R. Río El Mira
Agua Lindas	A. R. Río El Mira

P.A.= Planicies Aluviales A R.= Aluviones Recientes  
 P.M.= Pie de Monte C. = Colinas  
 P.R. = Prueba Regional C.I. = Centro de Investigación

Las observaciones realizadas en cada plantación fueron registradas en formularios que posteriormente se tabularon y analizaron. Con base en el análisis de la problemática observada del cultivo, a la información disponible, la investigación y consultorías realizadas en Colombia y en otros países, se elaboró el plan de investigación en palma de aceite para los próximos años.

El artículo presenta los resultados del diagnóstico para suelos, enfermedades, plagas, malezas y facilidades de investigación. La priorización de los problemas se hizo de acuerdo con la importancia que cada una de las personas responsables del manejo de las plantaciones le dio a cada problema que tenía.

## II. ESTADO ACTUAL DE LAS PRINCIPALES CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS DE LOS SUELOS Y CONDICIONES HIDRICAS

### 1. INTRODUCCION

El diagnóstico de las principales regiones palmeras de Colombia se realizó para conocer la situación actual de las características físico-químicas de los suelos, el estado nutricional de las plantaciones y los niveles de fertilizantes aplicados. Este diagnóstico no pretende ser un estudio general de suelos de cada plantación.

Para la realización del diagnóstico se escogieron las cuatro principales regiones palmeras de Colombia (Costa Atlántica, Valles Interandinos, Llanos Orientales y Costa Pacífica) y se tomaron muestras (plantaciones) de cada subregión. En cada plantación, donde fue posible, se tomaron tres lotes del mismo origen, edad y manejo, pero diferentes en producción: superior, intermedia y baja. La Tabla 3 muestra el número de plantaciones muestreadas por subregión ecológica. Las muestras de suelos se tomaron entre 0-20 cm de profundidad, en el círculo e interlínea en todos los lotes.

La topografía y la profundidad efectiva se determinó en el campo. El manejo de las aguas y el déficit hídrico se observó en el campo, además fueron reportados por las plantaciones.

Los problemas especiales fueron observados en el campo y/o informados por las plantaciones. La información sobre el uso y manejo de los fertilizantes fue suministrada por las plantaciones, lo mismo que los resultados de análisis foliar y producción de

**TABLA 3. Regiones, Subregiones, número de plantaciones, lotes estudiados y muestras tomadas por Subregión.**

Región	Subregión	No. Plantac.	No. Lotes	No. Muestras
Costa Atlántica	Z. Bananera	3	7	13
Costa Atlántica	P. Aluvial R. Ariguani	2	2	4
Costa Atlántica	P. Demonte S. Perijá	2	6	15
SUBTOTAL (3)		7	15	32
Valles Interandinos	P. Aluvial S. Alberto	1	4	8
Valles Interandinos	P. Aluvial Pto. Wilches	3	9	18
SUBTOTAL (2)		4	13	26
Llanos Orientales	Terrazas Bajas	3	9	18
Llanos Orientales	Terrazas Medias	1	3	6
Llanos Orientales	Terrazas Altas	1	3	6
SUBTOTAL (3)		5	15	30
Costa Pacífica	A. Recientes R. Mira	2	6	12
Costa Pacífica	C. Onduladas	2	6	12
Costa Pacífica	C. Quebrada	1	3	6
SUBTOTAL (3)		5	15	30
TOTAL (11)		21	58	118

los tres últimos años de los lotes seleccionados.

Los registros meteorológicos referentes a precipitación, brillo solar, temperatura y humedad relativa donde fue posible se recopilaron en las plantaciones visitadas o se obtuvieron de la estación meteorológica más cercana del Himat.

Los análisis de suelos se efectuaron en el laboratorio de suelos del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), en el Centro de Investigación de Tibaitatá en Bogotá. Se hizo el análisis completo: textura, pH, % MO, P, Al, Ca, Mg, K, Na, CICE, % Sat Al, % Sat Na, CE más S y microelementos (Fe, B, Cu, Mn, Zn).

## 2. RESULTADOS

### 2.1. Características Agroecológicas:

Para facilitar los estudios de adaptación de los cultivos a las distintas zonas del país, el Instituto Co-

lombiano Agropecuario (ICA) y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), han agrupado suelos con características similares de uso y clima en clases agroecológicas. Para ello se dividió el país en regiones y subregiones (7). Usando ese criterio se determinaron las principales Regiones y Subregiones donde se encuentran las plantaciones de palma de aceite (Tabla 3). Las principales características agroecológicas de las cuatro zonas palmeras se describen en la Tabla 4.

#### 2.1.1. Zona Norte:

En la zona norte se tomaron 32 muestras de suelos de tres subregiones:

- Zona Bananera de Santa Marta (2 plantaciones).
- Planicie Aluvial del Río Ariguani (2 plantaciones).
- Planicie Coluvio-Aluvial de la Serranía del Perijá (2 plantaciones).

La subregión Bananera, la Planicie Aluvial del Río Ariguani y el Piedemonte de la Serranía del Perijá son suelos de clima cálido y medio seco evolucionados, generalmente saturados y bien drenados (Pb)

**TABLA 4. Algunas características agroecológicas de las cuatro principales zonas cultivadas en palma de aceite en el país (6, 7, 9, 16).**

Zona	Sub-Región	Suelos	Formación Ecológica	Zona Agroecológica	Altura m.s.n.m.
Norte	Z. Bananera Sta. Marta	Pb	bs-T	Cj	20
	P. Aluvial R. Ariguani	Pb	bs-T	Cj	40
	P. de Monte S. Perijá	Pb	bs-T	Cj	120
Central	P. Aluvial S. Alberto	Af	bh-T	Cj	120
	P. Aluvial Pto. Wilches	Af	bh-T	Kb	130
Oriental	Terrazas Bajas	Af;Ah	bh-T	Kd	350
	Terrazas Medias	Ah	bh-T	Kd	350
	Terrazas Altas	Ah	bb-T	Kk	400
Occidental	A. Recientes R. Mira	Ah	bh-T	Kd	5
	Colinas Onduladas	Ch	bh-T	Kq	20
	Colinas Quebradas	Cj	bh-T	Kq	30

(6). Su formación ecológica son bosques seco tropical (bs-T), con temperatura media superior a 24°C, promedio de lluvia anual 1000-2000 mm y una elevación sobre el nivel del mar entre 0-1100 m. (9).

La Zona Agroecológica es la Cj., caracterizada por tierras de las planicies aluviales y coluvio-aluviales de la región Caribe y valles interandinos de, relieve plano a ligeramente ondulados con pendientes menores al 7%. Sus suelos (Fluvent, Orthents, Tropepts, Usterts, Ustalfs y Ustolls) desarrollados a partir de material sedimentario, son superficiales a profundos, generalmente bien drenados y de fertilidad moderada a alta; están localmente limitados por pedregosidad o nivel freático. Tierras aptas para cultivos transitorios (arroz, yuca, ñame, soya, algodón, maíz) permanentes (plátano y palma de aceite) y para ganadería semi-intensiva. Para su utilización intensiva se requiere riego suplementario.

#### 2.1.2. Zona Central:

En la región Valles Interandinos (Zona Central) se tomaron 26 muestras en dos subregiones: Aluviones Recientes de San Alberto (1 plantación) y Terrazas Aluviales de Pto. Wilches. (3 plantaciones).

---

*Para facilitar los estudios  
de adaptación de los cultivos a las  
distintas zonas del país, el Instituto  
Colombiano Agropecuario (ICA)  
y el Instituto Geográfico Agustín Codazzi  
(IGAC) ha agrupado suelos con  
características de uso y clima en clases  
agroecológicas*

---

Las dos subregiones tienen suelos predominantemente bien drenados, poco a moderadamente evolucionados, clima húmedo, desarrollados en terrazas y vegas (Af) (6).

Su formación Ecológica es de bosques húmedo tropical (bh-T). Temperatura media superior a 24°C, promedio de lluvia anual 2000-4000 mm. y una elevación sobre el nivel del mar entre 0-1000 m (9).

La primera subregión está en la zona agroecológica (Cj) y la segunda subregión está en la zona agroecológica (Kb), la cual se caracteriza por tener tierras aluviales de planicies coluvio-aluviales en la región

del Caribe y Valles Interandinos, de relieve plano, con pendientes hasta del 3%/o. Sus suelos (Fluvents, Udolls, Tropepts, Uderts), derivados en general de material sedimentario, tienen bajo a moderada evolución, son bien drenados, moderadamente profundos y de fertilidad baja o moderada. Areas aptas para agricultura comercial con cultivos transitorios (yuca, soya, ajonjolí, maíz); cultivos perennes (caña, banano, y palma), ganadería intensiva con prácticas de manejo tradicionales. Para su utilización intensiva se requiere riego suplementario. (7).

#### 2. 1.3. Zona Oriental:

En la región Llanos Orientales (Oriental) se tomaron 30 muestras en tres subregiones:

- Terraza Baja (3 plantaciones)
- Terraza Media (1 plantación)
- Terraza Alta (1 plantación)

Las tres subregiones se encuentran en la misma formación ecológica (bh-T) (7) pero en distintos suelos (Af y Ah) y en distinta zona agroecológica (Kd y Kk). (7) (Tabla 4).

Los suelos (Ah), son suelos bien drenados, muy evolucionados, en clima húmedo y seco, desaturados, desarrollados en Terrazas Antiguas.

La Zona Agroecológica (Kd) tiene tierras aluviales, de relieve plano, con pendientes hasta del 3%. Sus suelos (Tropepts, Fluvents, Orthox), formados a partir de material sedimentarios, son generalmente bien drenados, superficiales o moderadamente profundos, de fertilidad baja; localmente están afectados por inundaciones ocasionales, zurales y/o pedregosidad. Con prácticas adecuadas de manejo, son aptos para cultivos transitorios (arroz, sorgo, yuca), cultivos permanentes (palma de aceite), y pastos mejorados. Para su utilización intensiva se requiere riego en época seca (9).

#### 2. 1.4. Zona Occidental:

En la región Costa Pacífica (Occidental) se tomaron 30 muestras en tres subregiones:

- Aluviones Recientes del río Mira (2 plantaciones).
- Suelos de Colinas de Relieve Ondulado (2 plantaciones).
- Suelos de Colinas de Relieve fuertemente Ondulado o Quebrado (1 plantación).

En la Zona Oriental con los drenajes existentes el nivel freático es mayor de 90 cm y no hay encharcamiento prolongado, lo cual es adecuado para el cultivo. En la Subregión Terraza Baja en general existe riego por gravedad suplementario para la época seca; pero no riegan con la suficiente frecuencia. En cambio, en la Subregión Terraza Alta por su posición topográfica no hay riego por gravedad.

En la Zona Occidental en la subregión Aluviones Reciente del Río El Mira, es indispensable la construcción de drenajes para bajar el nivel freático a 90 cm. En la subregión de Colinas de Relieve Ondulado, se encontró una formación de suelos orgánicos donde el nivel freático va de 0-25 cm; en las áreas donde existe drenaje, el nivel freático baja a 90 cm. En las zonas mal drenadas, las palmas tienen un crecimiento procumbente; el 98% de los casos de la enfermedad llamada pudrición del cogollo aparecen en este tipo de suelo. Además presenta una formación de colinas onduladas con pendientes hasta del 25%. En general al nivel freático está a más de 90 cm.

La subregión Colinas Quebradas tiene pendientes mayores del 35%. Esto dificulta mucho la fertilización, cosecha y transporte de la fruta. Lo cual implica un alto valor en construcción, y mantenimiento de las vías. En general el nivel freático está a más de 90 cm.

En general la Zona Occidental por su alta y buena distribución de la precipitación, no requiere de riego. Ninguna plantación en la región tiene riego por gravedad.

### 2.3. Características químicas:

Las Tablas 7, 8 y 9 muestran algunas características químicas de las plantaciones muestreadas. La Tabla 7 indica que en general los contenidos de: Materia Orgánica, Fósforo, pH, % de Saturación de Aluminio y Sodio y la Conductividad Eléctrica son favorables para el cultivo de Palma Africana; a excepción del Fósforo para la Zona Oriental, Subregiones Colinas Onduladas y Quebradas sus contenidos son de muy bajos a bajos.

Diferentes publicaciones indican que para la palma de aceite el porcentaje de materia orgánica debe ser superior al 1% (15), para el Fósforo (ppm Bray II) < 10 es bajo, 10-20 es medio y >20 es alto (2). Para pH se sugiere que debe estar entre 4-7 (23), sin embargo en Colombia se han observado lotes

**TABLA 7. Promedio del contenido de Materia Orgánica, Fósforo, pH, Saturación de Aluminio y Sodio y Conductividad Eléctrica de las Regiones (Zonas) y Subregiones Estuadiadas (1).**

Subregiones	% MO	ppm P	pH	% S.Al	% S.Na	mmhos/cm CE
Z. Bananera	1.74	76	6.4	0	1.0	0.51
P. Aluvial R. Ariguaní	2.06	206	7.5	0	5.9	1.69
P. de Monte S. Perijá	1.71	94	6.1	3	1.2	0.96
NORTE	1.89	101	6.3	1	1.5	0.87
P. Aluvial R. Alberto	2.19	11	6.5	0	1.4	0.36
P. Aluvial Pto. Wilches	2.83	12	4.8	69	0.7	0.28
CENTRAL	2.65	12	5.3	48	0.9	0.30
Terrazas Bajas	2.39	8	4.8	51	1.2	0.39
Terrazas Medias	2.52	2	4.4	81	0.4	0.23
Terrazas Altas	4.78	8	4.6	83	0.5	0.27
ORIENTAL	2.89	7	4.7	63	0.9	0.33
A. Recientes R. Mira	7.27	18	5.4	8	1.2	0.58
Colinas Onduladas	11.38	7	4.7	33	1.2	1.21
Colinas Quebradas	5.13	4	4.7	39	1.7	0.79
OCIDENTAL	8.49	11	5.5	24	1.3	0.87

con muy buena producción a pH 8. Lo mismo sucede con el porcentaje de saturación de Aluminio, que Olivin (25) sugiere que debe ser menor de 80%. En Colombia se ha observado lotes con una saturación de Al de 85 con buena producción.

La Tabla 8 muestra que los contenidos de Aluminio, Calcio, Magnesio, Potasio, Sodio y la Capacidad de Intercambio Catiónico Efectiva, son favorables para el cultivo de la Palma Africana; a excepción del magnesio en la Zona Oriental y las Subregiones Planicie Aluvial de la Zona Central y Colinas Quebradas de la Zona Occidental y Potasio en las Subregiones Terrazas Medias y Altas de la Zona Oriental.

La Tabla 9 indica que hay condiciones favorables en cuanto al contenido de azufre en la Zona Occidental y la Subregión Piedemonte de la Serranía de Perijá. En la Subregión Planicie Aluvial de San Alberto el contenido es muy bajo y en las otras Subregiones el contenido es bajo.

**TABLA 8. Promedio del contenido de aluminio, calcio, magnesio, potasio, sodio y capacidad de intercambio catiónico efectiva de las Regiones (Zonas) y Subregiones estudiadas.**

Subregiones	ml/100 g					
	Al	Ca	Mg	K	Na	CICe
Z. Bananera	0	9,49	2,86	0,39	0,13	12,84
P. Aluvial						
R. Ariguaní	0	10,86	1,86	2,31	1,22	16,25
P. de Monte						
S. Perijá	0,2	4,00	1,56	0,67	0,11	8,92
NORTE	0,1	7,63	2,20	0,79	0,27	11,88
P. Aluvial						
R.S. Alberto	0	9,69	2,57	0,16	0,17	12,49
P. Aluvial						
Pto. Wilches	2,3	0,49	0,22*	0,17	0,02	3,18
CENTRAL	1,6	3,32	0,95	0,17	0,07	6,08
Terrazas						
Bajas	2,1	1,54	0,32*	0,19	0,03	4,19
Terrazas						
Medias	3,1	0,52	0,08*	0,10*	0,03	3,81
Terrazas						
Altas	3,1	0,43	0,09*	0,09*	0,02	3,71
ORIENTAL	2,5	1,12	0,23*	0,15	0,03	4,02
A. Recientes						
R. Mira	0,3	5,02	1,37	0,19	0,08	6,96
Colinas						
Onduladas	1,3	2,12	0,70	0,35	0,07	4,49
Colinas						
Quebradas	1,4	1,46	0,39*	0,24	0,08	3,55
OCCIDENTAL	0,9	3,14	0,91	0,26	0,08	5,29

(I) Valores favorables para palma africana  
*K* me/100 gr >0.15 (Werkhoven. 39)  
*Mg* >0.40 (Werkhoven, 39)  
*CICe* " >3.00 (Olivin, 25)  
 %Sat bases >20 (Olivin. 25) En Colombia se ha observado lotes con buena producción con el 15% de saturación.  
 %Sat *K*>2 (Olivin, 25)  
*Ca/K* = 2-40 (Olivin, 25)  
*Mg/K* = 2 - 15 (Olivin. 25)  
*Ca + Mg* = 5-55 (Olivin. 25)  
*K*  
 \* Deficientes

El contenido de Boro es extremadamente bajo en las cuatro Zonas.

El contenido de Cobre es favorable en las cuatro Zonas, a excepción de la Subregión Planicie Aluvial de Puerto Wilches que se encuentra en los límites. El contenido de Cobre en la Zona Bananera, se considera extremadamente alto. Esto se explica por ser los lotes de antiguas bananeras donde se controlaba la Sigatoca Amarilla con Caldo Bordoles que contiene alto Cobre. El Cobre ha reaccionado con la materia orgánica para formar compuestos insolubles que no se lixivian.

**TABLA 9. Promedio del contenido de Azufre, Boro, Zinc, Cobre, Hierro y Manganese de las Regiones (Zonas) y Subregiones estudiadas (1).**

Subregiones	ppm					
	S	B(***)	Zn	Cu	Fe	Mn
Z. Bananera	6.0*	0.41	2.8	83.9	172	11.1
P. Aluvial						
R. Ariguaní	9.0*	0.68	2.7	7.4	150	11.5
P. de Monte						
S. Perijá	22.1	0.73	2.4	5.0	227	15.6
NORTE	12.8	0.57	2.7	42.9	189	12.8
P. Aluvial						
S. Alberto	3.3**	0.37	1.8	3.3	140	7.4
P. Aluvial						
Pto. Wilches	6.3*	0.42	1.1	1.4*	441	1.8
CENTRAL	5.4*	0.40	1.3	2.0	352	3.5
Terrazas						
Bajas	9.0*	0.52	1.6	2.3	446	9.7
Terrazas						
Medias	6.0*	0.29	0.7	2.2	282	3.4
Terrazas						
Altas	8.6*	0.35	0.6	2.3	369	4.6
ORIENTAL	8.3*	0.44	1.2	2.3	398	7.4
A. Recientes						
R. Mira	10.0	0.37	2.3	3.1	231	35.6
Colinas						
Onduladas	17.6	0.44	3.7	2.9	559	50.3
Colinas						
Quebradas	12.5	0.45	1.8	2.0	494	7.3
OCCIDENTAL	13.5	0.41	2.7	2.8	415	35.8

(I) Valores favorables para palma africana  
*S* ppm >10 (Lora, 19)  
*B* ppm >3 (Martin. 20)  
*Zn* ppm >0.3 (Lora. 19)  
*Cu* ppm >1.5 (Lora, 19)  
 \* Bajo  
 \*\* Muy bajo  
 \*\*\* Extremadamente bajo.

Aunque se desconocen los niveles críticos para el contenido de Hierro y Manganese en el suelo, se considera el contenido de Hierro favorable para el cultivo de palma de aceite y el contenido de Manganese desfavorable en las Subregiones: Planicie Aluviales de Puerto Wilches y las Terrazas Medias y Altas.

En las tablas 10 y 11 se encuentran el promedio de los resultados de los análisis foliares efectuados por las plantaciones en cada Subregión. Como se observa es muy difícil hacer comparaciones entre plantaciones ya que no todos los elementos se determinan, usan distintos laboratorios, que implica distintos métodos y diferentes años en el muestreo.

El análisis foliar de la hoja 17 muestra un conteni-

**TABLA 10. Promedio del contenido de Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Cloro (Cl), de la hoja 17 de algunas Subregiones estudiadas (1).**

SUBREGIONES:	%o					
	N	P	K	Ca	Mg	Cl
Z. Bananera	2.53	0.17	0.98*	—	0.29	—
P. Aluvial						
R. Ariguani	2.90	0.17	1.27	0.52*	0.24*	0.61
P. de Monte						
S. Perijá	2.75	0.16	0.89*	—	0.25*	—
NORTE	2.73	0.17	1.05	0.52*	0.26*	0.61
P. Aluvial						
S. Alberto	2.44	0.17	0.77*	0.72	0.28	0.52
P. Aluvial						
Pto. Wilches	2.54	0.16	0.83*	0.57*	0.24*	0.62
CENTRAL	2.49	0.17	0.80*	0.65	0.26*	0.57
Terrazas Bajas	2.53	0.17	0.97*	0.82	0.33	0.79
Terrazas Medias	—	—	—	—	—	—
Terrazas Altas	—	—	—	—	—	—
ORIENTAL	2.53	0.17	0.97	0.82	0.33	0.79
A. Recientes						
R. El Mira	—	—	—	—	—	—
Colinas Onduladas	2.56	0.15	1.06	0.81	0.26*	—
Colinas Quebradas	2.42	0.14*	0.87*	0.79	0.27	—
OCCIDENTAL	2.52	0.15	0.97*	0.81	0.27	—

I = Valores favorables en %  
 Nitrógeno = 2.68- 2.28 (Corrado, 5)  
 Fósforo >(. 15 (Ollagnier, 26)  
 Potasio=1.00- 1.25 (Ollagnier, 26)  
 Calcio = 0.60 - 0. 70 (Hagstron, 15)  
 Magnesio = 0.27-0.30 (Hagstron, 15)  
 Clor >0.50 (Von Uvex kull, 37)  
 \* Bajo

do favorable en las cuatro Zonas palmeras en Nitrógeno, Cloro, Zinc, Cobre y Hierro.

El contenido de Fósforo es favorable en las cuatro Zonas a excepción de la Subregión Colinas Quebradas que está muy cerca del límite inferior.

El Potasio es bajo en las Zonas Central y Oriental y en las Subregiones Bananera, Piedemonte de la Serranía del Perijá, Colinas Onduladas y Colinas Quebradas.

El contenido de Calcio es bajo en las Subregiones Planicie Aluvial del Río Ariguani y de Puerto Wilches.

El Magnesio es bajo en las Subregiones Planicie Aluvial Río Ariguani, Piedemonte de la Serranía del Perijá, Planicie Aluvial de Puerto Wilches y Colinas Onduladas.

El contenido de Azufre es bajo en la Subregión Terrazas Bajas.

**TABLA 11. Promedio del contenido Azufre (S), de Boro (B), Zinc (Zn), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Manganeso (Mn), de la hoja 17 de algunas Subregiones estudiadas (1).**

SUBREGIONES:	ppm					
	S	B	Zn	Cu	Fe	Mn
Z. Bananera	—	14*	24	5	98	107*
P. Aluvial						
R. Ariguani	2183	27	19	9	104	138*
P. de Monte						
S. Perijá	—	12*	—	—	—	—
NORTE	2133	18	22	7	101	123*
P. Aluvial						
S. Alberto	—	—	—	—	—	—
P. Aluvial						
Pto. Wilches	2033	12*	—	—	—	—
CENTRAL	2033	12*	—	—	—	—
Terrazas Bajas	1597*	20	17	8	83	700
Terrazas Medias	—	—	—	—	—	—
Terrazas Altas	—	—	—	—	—	—
ORIENTAL	1597*	20	17	8	83	700
A. Recientes						
R. El Mira	—	—	—	—	—	—
Colinas Onduladas	2033	10*	—	—	—	—
Colinas Quebradas	—	13*	—	—	—	—
OCCIDENTAL	2033	12*	—	—	—	—

(1) Valores favorables en ppm  
 Azufre = 2000 - 2300 (Hagstron, 15)  
 Boro= 15 - 20 (Ollagnier. 26)  
 Zinc= 15-20 (Ng, 23)  
 Cobre=5-8(Ng, 23)  
 Hierro >50 (Anónimo, 1)  
 Manganeso <=>= 200 (Ollagnier. 26)  
 \* Bajo

El Boro es bajo en las Subregiones Bananera, Piedemonte de la Serranía del Perijá, Planicie Aluvial de Puerto Wilches, Colonias Onduladas y Quebradas.

El contenido de Manganeso es bajo para la Costa Atlántica y en exceso en la Subregión Terraza Baja.

En la Tabla 12 se encuentra la fertilización en promedio aplicada en las plantaciones por subregiones.

En las Subregiones Zona Bananera y Planicie Aluvial del Río Ariguani el orden de aplicación promedio de fertilizantes gr/palma/año es: K20 (1200) >N(560)>MgO(240)>P205(25)=B203(25).

En la Subregión Piedemonte de la Serranía del Perijá el orden de aplicación promedio de fertilizantes es: MgO(1193)>K20(1138)>N( 855 )>P205(513).

En las Planicies Aluviales de San Alberto aplican (gr/palma/año) únicamente Nitrógeno (460) y Cloruro de Sodio (1000).

**TABLA 12. Promedio de fertilización aplicada en las Subregiones estudiadas.**

SUBREGIONES	N	gr/palma/año				Otros
		P205	K20	MgO	B203	
Z. Bananera	600	40	1050	190	30	—
P. Aluvial R. Ariguaní	500	—	1450	315	17	—
P. de Monte S. Perijá (1)	855	513	1138	1193	—	—
P. Aluvial R. Alberto	460	—	—	—	—	NaCl 1000
P. Aluvial Pto. Wilches (1)	—	415	700	—	16	—
Terrazas Bajas	500	115	1390	135	70	ZnSO4 25
Terrazas Medias	2000	200	2500	750	75	
Terrazas Altas	270	75	600	380	38	
Á. Recientes R. Mira	1227	244	600	134	18	
Colinas Onduladas	1380	150	1500	160	24	CaCO3 570
Colinas Quebradas	710	395	1510	80	37	
PROMEDIO	895	221	1216	394	30	

(I) Datos de una sola plantación.

En la Subregión Planicies Aluviales de Puerto Wilches el orden de aplicación promedio de fertilizantes (gr/palma/año) es: K20(1300)>N(465)>MgO(270)>P205(130)>B203(80).

En la Subregión Aluviones Recientes del Río El Mira el orden de aplicación promedio de fertilizantes (gr/palma/año) es: N(1220)>K20(600)>P205(110)>MgO(100).

En las Subregiones Colinas Onduladas y Quebradas el orden de aplicación promedio de fertilizantes (gr/palma/año) es: K20(1500)>N(935)>P205(315)>MgO(110)B203(35).

#### 2.4. Análisis global:

Las subregiones que más requieren de prácticas de conservación de suelos son: Colinas Onduladas y Quebradas. Las plantaciones en la Subregión Bananera y Terraza Alta que tienen textura gruesa y suelos compactados, requieren de aplicaciones de altos niveles de Materia Orgánica y siembra de leguminosas de raíces profundas.

Algunas plantaciones de las Subregiones Terrazas

Bajas y Medias requieren de drenajes superficiales, mientras que los Aluviones Recientes del Río El Mira requieren de drenajes profundos y superficiales. La Subregión Colinas Onduladas requiere de drenajes profundos y estudios detallados sobre el manejo de suelos orgánicos. Se debe realizar estudios para irrigar las Subregiones Planicies Aluviales de Puerto Wilches y San Alberto y Terraza Alta.

Todas las Subregiones presentan condiciones favorables en cuanto a porcentaje de Materia Orgánica, pH, porcentajes de Saturación de Aluminio y Sodio, Conductividad Eléctrica, Aluminio, Calcio, Sodio, Zinc, Cobre, Hierro y Manganeseo para el cultivo de palma de aceite.

El contenido de Fósforo (Bray II) es bajo en la zona Oriental y en las Subregiones Colinas Onduladas y Quebradas; media en la Zona Central y en la Subregión Aluviones Recientes del Río El Mira y Altas en la región Costa Atlántica.

El contenido de Magnesio intercambiable es muy bajo para las Subregiones Terrazas Medias y Altas; baja para las Subregiones Planicie Aluvial de Puerto Wilches, Colinas Quebradas y Terraza Baja y favorable para la región de la Costa Atlántica y las Subregiones Planicies Aluviales de San Alberto y Aluviones Recientes del Río El Mira.

El contenido de Potasio intercambiable es desfavorable para las Subregiones Terrazas Medias y Altas y favorable para el resto del país. Presentándose contenidos muy altos en la Subregión Aluviones Recientes del Río Ariguaní.

El contenido de Azufre es desfavorable para las Subregiones Zona Bananera y Planicie Aluvial del Río Ariguaní y las regiones Valles Interandinos y Llanos Orientales y favorables para la región Costa Pacífica.

El contenido de Boro es extremadamente desfavorable para las cuatro regiones palmeras del país.

El contenido de Nitrógeno, Fósforo, Cloro, Zinc, Cobre y Hierro en la hoja 17 es adecuado en las cuatro regiones palmeras, a excepción del Fósforo en la Subregión Colinas Quebradas que está bajo.

En las cuatro Regiones del país se requiere mayor aplicación de Potasio, a excepción de las Subregiones Planicies Aluviales del Río Ariguaní y Colinas Onduladas.

Las Subregiones Planicies Aluviales del Río Ariguani y Puerto Wilches requieren de aplicaciones de Calcio.

Las Subregiones Planicie Aluvial del Río Ariguani Piedemonte de la Serranía de Perijá, Planicie Aluvial de Puerto Wilches y Colinas Onduladas requieren de mayor aplicación de Magnesio.

La Subregión Terraza Baja requiere mayor aplicación de Azufre.

Las Subregiones Bananera, Piedemonte de la Serranía de Perijá, Planicie Aluvial de Puerto Wilches, Colinas Onduladas y Quebradas requieren de mayor aplicación de Boro.

La Zona Norte requiere de aplicaciones de Manganeso.

El orden de aplicación de fertilizantes en las cuatro Zonas es:

K20 > MgO > P205 > B203

### III. ENFERMEDADES

#### 1. PROBLEMAS PATOLOGICOS POR ZONAS DE PRODUCCION

##### 1.1. Zona Norte:

Las enfermedades conocidas como pudrición de cogollo, pudrición de flecha, pudriciones del estipe húmeda y seca, marchitez sorpresiva y anillo rojo, han obligado a los agricultores a erradicar un número relativamente alto de palmas, muchas veces sin un diagnóstico técnico previo de la causa que originó el problema. Solo en algunas plantaciones, altamente tecnificadas se lleva un registro detallado, con descripción de síntomas confiables para ser utilizados como base para un seguimiento futuro de cada una de las enfermedades. En la mayoría de las plantaciones se describen síntomas comunes para varias enfermedades, con variantes que corresponden al estado de desarrollo de las plantas, al grado de avance de las enfermedades o a condiciones climáticas. Se realizaron disecciones de palmas enfermas para hacer una descripción detallada de los síntomas. Se discutió con los directivos de las plantaciones la importancia de los problemas y se analizó la necesidad de elaborar folletos ilustrativos que sirvan de guía a los técnicos de las plantaciones para el diagnóstico de las enfermedades.

En 1989 la pudrición de flecha aumentó en forma excesiva y no se controló con los tratamientos de cirugía y aplicaciones de productos químicos, por tanto, se relacionó con la pudrición de cogollo, que es la enfermedad más importante de la palma de aceite en la actualidad en el país. En folíolos de flechas afectados y de la parte interna de cogollo podrido, se observaron estructuras del hongo *Fusarium* sp. y bacterias no identificadas; esto sustenta el actual control de la enfermedad en las plantaciones, con base en una cirugía temprana y la aplicación de la mezcla de un fungicida (Vitavax o Dithane), un insecticida (Lorsban) y un dispersante (Agrotin) antes de que la infección penetre lo suficiente para causar la caída de más de dos flechas. Como resultado de este tratamiento se ha observado recuperación de un porcentaje relativamente alto (70-75%), de plantas tratadas.

---

*Las enfermedades conocidas como pudrición de cogollo, pudrición de flecha, pudriciones del estipe húmeda y seca, marchitez sorpresiva y anillo rojo, han obligado a los agricultores a erradicar un número relativamente alto de palmas, muchas veces sin un diagnóstico técnico previo de la causa que originó el problema*

---

Anillo rojo es una enfermedad controvertida para los técnicos; algunos profesionales opinan que es fácil de manejar con aplicaciones de Furadan 3-D en dosis de 40 cm<sup>3</sup> por palma; otros erradicar toda palma que presenta el nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*; y un tercer grupo actúa en forma intermedia, aplica Furadan y si no hay respuesta, erradica.

A través de la investigación se deberá unificar criterios sobre la forma más adecuada para manejar el problema.

La pudrición basal húmeda del estipe es quizá más importante de lo que se piensa; puede matar la planta en dos semanas o pasar desapercibida con síntomas semejantes a los de otras enfermedades consideradas manejables. No se conoce una técnica precisa de diagnóstico temprano y el único control mencionado es la erradicación.

La enfermedad más nombrada es la pudrición seca del estipe (*Ceratocystis paradoxa*) que posiblemente

te está asociada con el insecto **Strategus** sp., cuya población se ha visto favorecida por la distribución inapropiada de raquis de palma sobre los suelos de algunas plantaciones. Es una enfermedad que solo ocasionalmente mata plantas pero afecta los rendimientos, porque puede llegar a secar totalmente el racimo.

La Marchitez Sorpresiva fue la enfermedad que en el pasado obligó a erradicar mayor número de palmas, se ha presentado poco en los últimos años, pero esta condición puede variar con los cambios de clima, el aumento de las plantas hospederas de las Phytomonas que la producen o de las poblaciones del vector. Por el corto tiempo que transcurre entre los primeros síntomas y la muerte de la palma (2-4 semanas), se considera una de las enfermedades con mayor potencial de daño.

Las enfermedades de aparente menor importancia fueron: la marchitez vascular por **Fusarium**, que causa amarillamiento, quemazón y quebradura de las hojas bajas donde comienzan los folíolos y la Pestalotiopsis ocasionada por **Pestalotia** sp., **Curvularia** sp. y **Helminthosporium** sp. que se presenta con severidad moderada o alta en lotes de palmas adultas deficientes en podas sanitarias y con deficiente control de insectos chupadores, los cuales causan heridas por donde penetran los hongos.

*La Marchitez Sorpresiva fue la enfermedad que en el pasado obligó a erradicar mayor número de palmas, se ha presentado poco en los últimos años, pero esta condición puede variar con los cambios de clima, el aumento de las plantas hospederas de las Phytomonas que la producen o de las poblaciones del vector*

En conclusión las enfermedades de la palma africana más comunes y de mayor importancia en la zona norte de Colombia son las pudriciones tanto del estipe como del cogollo, las cuales deben caracterizarse en cuanto a sintomatología y agente causal, como base para establecer estudios sistemáticos de control.

### 1.2. Zona Central:

En plantaciones de la zona central los insectos chu-

padores (principalmente el **Leptopharsa gibbicarina**) y comedores de hoja son el principal problema, no solo por la pérdida de follaje que ocasionan, sino porque transmiten o predisponen las palmas al ataque del complejo de hongos que ocasionan la pestalotiopsis, **Curvularia** sp., **Pestalotia** sp., **Helminthosporium** sp., los cuales se presentan en todas las plantaciones. La aplicación por absorción radicular de monocrotopos reduce la importancia económica de la enfermedad, en lotes con palmas principalmente adultas que han recibido un fuerte ataque de **Leptopharsa**, sp. Sin embargo se notó desconocimiento de la relación de daño entre los insectos y los hongos y en especial sobre el rendimiento, por lo tanto, además de buscar nuevos métodos de control químico o biológico de los insectos, se sugiere ampliar el conocimiento sobre el daño producido por los hongos y sus posibilidades de control.

Una enfermedad que en el pasado causó la muerte de un alto número de palmas en toda la zona del Magdalena Medio es la marchitez sorpresiva ocasionada por Phytomonas; en la actualidad se presenta solo esporádicamente porque toda palma que presenta síntomas se erradica y porque se controlan bien las malezas hospedantes, así como el posible insecto vector (**Lincus** sp.) mediante las aplicaciones con monocrotopos. Sin embargo, por los escasos conocimientos que se tienen del agente causal y la posibilidad de que se presente una nueva epifitotia, sería conveniente adelantar estudios más profundos del agente causal y de sus vectores en relación con la palma y el medio ambiente.

La pudrición de flecha es frecuente pero de baja importancia económica, se maneja fácilmente mediante cirugía de la parte afectada y la aplicación de la mezcla de un fungicida con un insecticida. Los resultados muestran recuperaciones cercanas al 90%. Como aparentemente se trata de una enfermedad causada por hongos, sería conveniente seleccionar en dicha zona los fungicidas más eficientes y la mejor forma de aplicación, ya que no hay un concepto claro sobre estos aspectos. En otras zonas, la interpretación de resultados se dificulta por la presencia de otros patógenos.

Esporádicamente se presentan palmas con pudrición seca de estipe, que son erradicadas para prevenir que sean focos de la enfermedad en el futuro. Allí no sería posible realizar investigación por el reducido número de palmas que presentan la enfermedad.

### 1.3. Zona Oriental:

Las plantaciones presentan enfermedades complejas difíciles de diagnosticar y controlar; la enfermedad más importante que ha causado la muerte de miles de palmas en plena producción es conocida como Complejo Pudrición de Cogollo. De acuerdo con su sintomatología presenta 2 fases de desarrollo: la primera empieza por manchas pardo rojizas en los folíolos de la flecha que coalescen y crecen hasta quemarla completamente. Si no se elimina oportunamente la parte afectada, la pudrición de flecha pasa al cogollo y desciende hasta acercarse al meristemo central, caso en el cual la palma aparentemente muere. Los síntomas y otras características de la enfermedad (como su relación con el clima), hacen pensar que su naturaleza sea fungosa, y el éxito de la cirugía se manifiesta con el alto porcentaje de recuperación de las palmas tratadas, en razón a que se elimina toda la parte afectada, protegiendo la zona de corte con una mezcla de fungicida-insecticida como preventivo contra infecciones posteriores. Una segunda fase, que no se conoce si sea consecuencia de la anterior o independiente, se manifiesta con amarillamiento y moteados de las hojas centrales más jóvenes y de aparente naturaleza sistémica, posiblemente causada por virus u organismos semejantes a virus, los cuales pueden estar invadiendo toda la palma, haciendo sus tejidos más susceptibles al ataque de otros patógenos. Se desconoce si hay sinergismo entre el virus y los hongos que pueden estar causando la pudrición de cogollo; esta acción explicaría en parte la muerte de palmas tratadas por cirugía. El efecto del virus parece ser degenerativo ya que en ausencia de los hongos y con una buena fertilización hay recuperación aparente de palmas que no han sido tratadas.

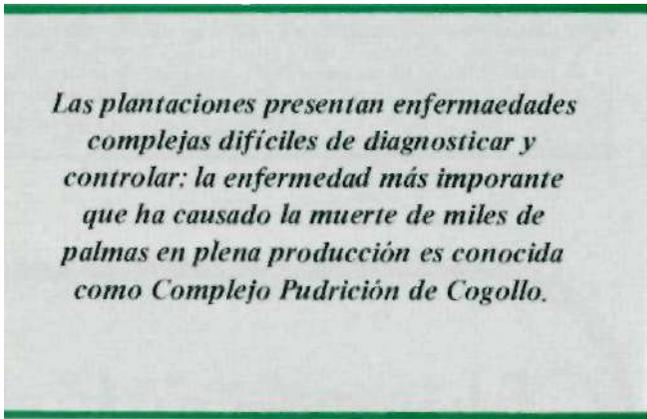
En otras plantaciones cuyos suelos presentan deficiencias de Boro, el síndrome anterior es más complejo porque la deficiencia o exceso de Boro ante la presencia de nemátodos entre los tejidos de la base de las flechas, hace que se piense en una nueva enfermedad. Sin embargo, podría tratarse del mismo problema, pero debe ser demostrado experimentalmente, así como la acción de los nemátodos en tales circunstancias.

Independientemente, en lotes mal drenados los problemas de pudrición de flecha y cogollo alcanzan el 15%. Se considera que el agente causal es un hongo favorecido por la humedad porque mediante el tratamiento de cirugía se logran recuperaciones superiores al 90%. Esto no sería posible si se tratara de virus que invaden las plantas sistemá-

ticamente. Además en dicha plantación no hubo síntomas de hoja amarilla o similares.

Se deduce que en los Llanos hay dos o más patógenos involucrados en el complejo pudrición de cogollo, y que su sintomatología debe caracterizarse estudiando cada organismo por separado y cuando dos o más están presentes.

Por otra parte, la Marchitez Sorpresiva, que hasta la aparición de la pudrición de cogollo era la enfermedad más importante del cultivo, se presenta esporádicamente debido a su rápida erradicación una vez detectada a través de sus primeros síntomas. Esta baja en la incidencia no debe ser motivo para disminuir el interés de la investigación, en ella; su potencial de daño es muy alto y hay un desconocimiento total sobre el parasitismo de su agente causal.



*Las plantaciones presentan enfermedades complejas difíciles de diagnosticar y controlar: la enfermedad más importante que ha causado la muerte de miles de palmas en plena producción es conocida como Complejo Pudrición de Cogollo.*

### 1.4. Zona Occidental:

Desde el punto de vista fitosanitario, las plantaciones de palma de aceite del área de Tumaco pueden calificarse como muy buenas o como muy malas. Hay plantaciones que no presentan enfermedades devastadoras debido en gran parte al buen manejo del cultivo; solo esporádicamente aparecen casos de pudriciones de flecha que se controlan eficientemente con la aplicación de una mezcla de un insecticida y un fungicida. Por el contrario una finca visitada estaba abandonada porque las palmas habían sido diezmadas debido a la aparición de la mancha anular, que se caracteriza por afectar palmas de menos de 3 años de edad y presentar síntomas típicos de enfermedades sistémicas tales como rayados y moteados, inducidos generalmente por un virus u otro organismo semejante. Por tanto, cuando la enfermedad se presenta, la única medida de control aplicable hasta el momento es la erradicación.

Una segunda enfermedad con registros de aparición en aumento en los últimos meses y de carácter destructivo, es el complejo pudrición de cogollo. Se diferencia de la descrita para la zona oriental en que el amarillamiento de las hojas jóvenes es más intenso (se conoce como bronceado), y la pudrición de cogollo menos fuerte y seca. No se observó pudrición blanda de olores desagradables. Algunos profesionales consideran la pudrición de cogollo como la enfermedad más importante de la zona y se refieren a la mancha anular como un problema manejable. Para otros, la mancha anular es la más importante. En ambos casos la medida de control aplicada es erradicación. Desafortunadamente, el abandono de plantaciones sin la destrucción de las palmas enfermas, contrarresta los beneficios de la erradicación ya que existe un foco permanente de inóculo del cual se puede originar en el futuro una nueva epifitotia. Igualmente el mal control de las gramíneas presenta un riesgo adicional, puesto que se ha observado relación positiva entre su presencia y la enfermedad, convirtiéndose en posibles reservorios de inóculo.

*Algunos profesionales consideran la pudrición de cogollo como la enfermedad más importante de la zona y se refieren a la mancha anular como un problema manejable. Para otros, la mancha anular es la más importante. En ambos casos la medida de control aplicada es erradicación.*

Por otra parte, son comunes los casos de pudrición de flecha los cuales se controlan eficientemente sin costos altos para la plantación. Además, se observó un foco de pestalotiopsis en una plantación pequeña, dicha enfermedad no se había registrado previamente en la zona occidental.

Como síntesis de la problemática nacional se elabora la tabla 13 que aglutina el concepto de los Directivos de las plantaciones y las observaciones realizadas.

En la tabla 13 se resalta que la enfermedad de mayor distribución e incidencia es la pudrición de flecha, aunque no la más importante por cuanto en algunas plantaciones se registra recuperación cuando las palmas son tratadas con cirugía y productos químicos. Lo anterior no ocurre con la pudrición

**TABLA 13. Principales problemas patológicos de la palma africana, importancia por zona.**

Principales enfermedades	IMPORTANCIA POR ZONA (1)			
	Norte	Central	Oriental	Occidental
Pudriciones de flecha	B	B	A	B
Pudrición cogollo - Hoja amarilla	M	—	A	A
Pudrición de estipe	A	—	—	—
Anillo rojo	M	—	M	B
Marchitez	B	M	A	B
Mancha anular	—	—	—	A
Pestalotiopsis	B	A	—	B

(1) A = alta; M = media; B = baja

de cogollo relacionada con hoja amarilla, de posible origen viroso, sobre la cual la cirugía no actúa.

La pudrición de estipe en la zona norte es el problema más importante por la aparición de los síntomas externos visibles solo cuando la pudrición interna está avanzando, por la capacidad destructiva de los patógenos involucrados y por el desconocimiento total tanto de los patógenos como de la enfermedad.

La Marchitez Sorpresiva posee altos antecedentes destructivos (plantación Risaralda) es de carácter potencial grave. En la actualidad se presenta con relativa frecuencia en la zona de los Llanos Orientales. La mancha anular, de reciente aparición, se encuentra solo en la zona occidental y se calificó de alta importancia por ser de carácter letal; así mismo la Pestalotiopsis, desorden asociado con daño de insectos se calificó como alta por la fuerte reducción que puede ocasionar en el rendimiento. Estos problemas deben estudiarse para prevenir la ocurrencia de nuevas epifitotias.

## 2. SINTOMAS DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES OBSERVADAS

### 2.1. Complejo Pudrición de Cogollo:

Comprende tres tipos de daño:

- a) Pudrición de flecha
- b) Pudrición de cogollo
- c) Hojas amarillas

El primero es aceptado por algunos como parte del complejo y por otros como una enfermedad diferente.

2.1.1. *Pudrición de flecha.* Los primeros síntomas son unas manchas de color pardo rojizo, en los bordes o en la lámina foliar, que se extiende longitudinalmente hasta cubrir todo el área del folíolo, al tiempo que invade los folíolos vecinos, induciendo nuevas infecciones; las manchas terminan por quemar casi toda la flecha. En estados avanzados el raquis se necrosa, puede perder consistencia en la base y quebrarse. Se reconoce como flecha caída, que queda colgando entre las hojas sanas. Si las condiciones son favorables a la enfermedad, la infección progresa y puede alcanzar el cogollo. En etapas avanzadas se observan acumulaciones de estructuras fungosas y/o descomposición suave de aspecto viscoso que producen olores fétidos, a veces como a pescado putrefacto.

2.1.2. *Pudrición de cogollo.* Cortes por debajo de la base de las flechas de plantas enfermas, pueden manifestar dos tipos de daño en el tejido:

- a) Una necrosis de color café oscuro en la periferia de las flechas en formación, que desciende proporcional al grado de avance de la enfermedad, sin alcanzar el meristemo apical invade folíolos internos y da el aspecto de mancha irregular, no de pudrición.
- b) Una necrosis uniforme de todo el tejido de la flecha, que cambia los folíolos y raquis a colores salmón, pardo claro u oscuro. En ocasiones la consistencia es blanda y viscosa aparentemente debida a la invasión de bacterias secundarias que originan olores desagradables. El progreso de la enfermedad se manifiesta a través del mayor o menor descenso de la pudrición por los tejidos más jóvenes del cogollo.

2.1.3. *Hoja amarilla.* Las hojas jóvenes del primer anillo (ocho primeras hojas) pueden presentar clorosis parcial o total, o un color amarillo que varía desde muy ténue hasta bien definido y bronceado. Amarillamiento que generalmente empieza por los folíolos del ápice de la hoja joven y por las puntas de éstos, las cuales llegan a necrozarse. Las tonalidades de amarillo no siempre son uniformes y esporádicamente pueden aparecer como rayas, moteados o bandas.

## 2.2. Pudrición de estipe:

La pudrición basal de estipe seca es la más común, se presenta con síntomas foliares un tiempo después de haber ocasionado pudrición de la inflorescencia masculina y de los racimos tanto maduros

como inmaduros. Durante las primeras etapas de desarrollo de la enfermedad, las hojas conservan el color verde normal, posteriormente todo el anillo bajero de hojas puede amarinarse con progreso hacia arriba, en forma tan lenta, que solo esporádicamente puede causar muerte de palmas. Cortes en la base del estipe permiten observar una pudrición de color marrón casi negro que puede cubrir el área central o un lado, sin afectar la periferia. La pudrición progresa desde varios centímetros hasta algunos metros hacia arriba, exponiendo la palma a ser quebrada por acción del viento.

*Los primeros síntomas son unas manchas de color pardo rojizo, en los bordes o en la lámina foliar, que se extiende longitudinalmente hasta cubrir todo el área del folíolo, al tiempo que invade los folíolos vecinos, induciendo nuevas infecciones; las manchas terminan por quemar casi toda la flecha.*

La pudrición húmeda presenta amarillamiento de las hojas bajas con quemazón de las puntas de los folíolos. El síntoma interno de la base del estipe es de pudrición húmeda de color amarillo quemado hasta oscuro, de varios centímetros de diámetro y de alto.

## 2.3. Marchitez Sorpresiva:

Los primeros síntomas se manifiestan con pérdida del color verde normal y oscurecimiento progresivo hasta alcanzar un color marrón de las hojas bajas. Tal síntoma progresa en forma acelerada (2-4 semanas) hasta alcanzar las hojas jóvenes. Paralelo a la quemazón del follaje se presenta una pudrición de raíces, que primero afecta las cuaternarias luego las terciarias y en estados avanzados hasta las primarias. En todos los casos el tejido cortical es destruido en su totalidad.

## 2.4. Anillo Rojo:

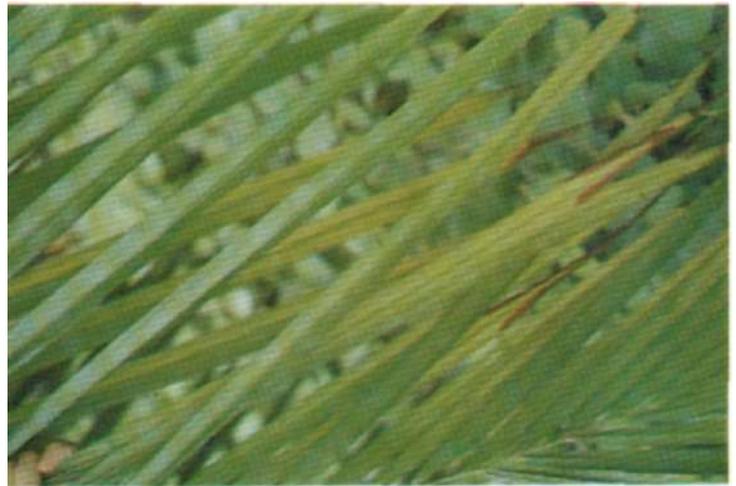
Los síntomas externos del daño del nemátodo **Rhadinaphelenchus cocophilus** son: acortamiento de las hojas jóvenes con clorosis y posición erecta. En caso extremo las hojas bajas pierden color, se doblan y quedan colgando en forma de ruana. Los síntomas internos son variables, algunas veces presentan anillo marrón continuo en la base del estipe,



**Figura No. 1.** Quemazón de flechas ocasionada por hongos.



**Figura No. 2.** Necrosis en la periferia de las bases de las flechas conocida COMO Pudrición de Cogollo.



**Figura No. 3.** Amarillamiento de folíolos con quemazón de la punta Síntoma relacionado con Pudrición de Cogollo

**Figura No. 4.** Anillo Rojo y Pudrición de Estipe Seca asociados en palma de aceite.



**Figura No. 5.** Manchas v necrosis de folíolos ocasionadas por hongos Pestalotia. y Curvularia sp.





**Figura No. 6.** *Manchas Violáceas en la base del estipe ocasionadas por Mancha Anular. Zona occidental.*



**Figura No. 7.** *Rayado clorótico en el raquis. Característica de Mancha Anular. Zona occidental.*



**Figura No. 8.** *Adultos, larvas y orificio de entrada del insecto Strategus aloeus Problema observado en las zonas norte, central y oriental en lotes de renovación.*

otras veces es discontinuo y no se presenta en la base sino en la parte alta. En algunas ocasiones se presentan síntomas foliares sin que haya anillo.

Por otra parte, se ha encontrado el nemátodo causando acortamiento de hoja, clorosis, rayados y bandas en los folíolos. Es considerado como un nuevo disturbio que debe ser estudiado.

### 2.5. Mancha Anular:

Afecta únicamente plantas jóvenes hasta de 3 a 4 años. Se presenta como un moteado en los folíolos y raquis de las hojas centrales que progresan hasta amarillar las hojas en su totalidad, las cuales finalmente se secan. Con menos frecuencia se observan moteados y manchas en forma de anillo que originaron el nombre de mancha anular. En la raíz hay pudrición y manchas de color violeta que penetran la base del estipe.

### 2.6. Pestalotiopsis:

Los síntomas cambian de acuerdo con el hongo que los produce. El primer síntoma es la aparición de manchas café o café púrpura en los folíolos de las hojas bajas. Mientras el área afectada aumenta de tamaño, su parte central pierde color y queda de color gris rodeado por un borde café. El área central muestra cuerpos oscuros que son las estructuras reproductivas del o de los hongos que lo producen. En condiciones de clima favorables las lesiones crecen, coalescen, y cubren grandes secciones de los folíolos.

*La cirugía con tratamiento químico que se realiza en algunas plantaciones, debería emplearse exclusivamente contra infecciones locales, eliminando con tal procedimiento toda la zona afectada.*

## 3. MANEJO DE ENFERMEDADES, SINTESIS NACIONAL.

El control de las enfermedades de mayor importancia (o potencialidad de daño económico), como pudrición de cogollo, pudriciones de estipe, marchitez sorpresiva y mancha anular, se tratan bajo

los principios de prevención, con buenas prácticas de manejo de malezas e insectos (posibles vectores) y de erradicación, pensando en reducir a su mínima expresión los focos de infección. Para ello algunas plantaciones han creado las brigadas fitosanitarias con el fin de detectar y tratar sin demora las palmas enfermas, haciéndose necesario el conocimiento más exacto posible de los síntomas tempranos de cada enfermedad.

Esta práctica debiera ser aplicada por todas las plantaciones.

La cirugía con tratamiento químico que se realiza en algunas plantaciones, debería emplearse exclusivamente contra infecciones locales, eliminando con tal procedimiento toda la zona afectada. No es aconsejable en enfermedades sistémicas, y es inútil en casos avanzados, cuando la enfermedad ha invadido órganos de crecimiento como meristemas.

El control del anillo rojo es una práctica que integra las siguientes acciones:

- a) Prevención y captura del **Rhynchophorus palmarum**.
- b) Aplicación de nematicidas (Carbofuran 40 ml/palma) en la zona de plateo, cuando se detecta la enfermedad en sus primeros estados de desarrollo.
- c) Erradicación en estados avanzados.

La Pestalotiopsis se controla eficientemente previniendo el daño de insectos como **Leptopharsa gibbicularina** mediante aplicaciones de monocrotopos vía absorción radicular o de organismos fungosos que los parasitan. Sin embargo queda la duda del avance de los hongos que conforman la pestalotiopsis una vez desaparecen los insectos. Tal interrogante debe ser aclarado mediante investigación.

## IV. PLAGAS

### 1. PROBLEMAS ENTOMOLOGICOS MAS IMPORTANTES POR ZONAS DE PRODUCCION

#### 1.1. Zona Norte:

En la zona norte, realmente no se encontraron problemas entomológicos actuales que alcancen la categoría de plagas; sin embargo, existen especies, cuyas poblaciones en el momento de la visita eran bajas, que requieren de un registro permanente

puesto que en diferentes oportunidades han causado defoliaciones severas, o están relacionadas con la presencia y dispersión de organismos fitopatógenos.

Las especies de insectos, más prevalentes en la zona norte, fueron las siguientes:

<b>Leptopharsa gibbicarina</b> Froeschner	Hemiptera: Tingidae
<b>Myndus crudus</b> Van Duzee	Homóptera: Cixiidae
<b>Aspidiotus destructor</b> Signoret	Homóptera: Diaspididae
<b>Strategus aloeus (L)</b>	Coleóptera: Scarabaeidae
<b>Himatidium neivai</b> Bondar	Coleóptera: Curculionidae
<b>Rhinostomus sp. pos barbirostris (F)</b>	Coleóptera: Curculionidae
<b>Rhynchophorus palmarum L.</b>	Coleóptera: Curculionidae
<b>Brassolis sophorae lurida</b> Stichel	Lepidóptera: Brassolidae
<b>Opsiphanes cassina</b> Felder	Lepidoptera: Brassolidae
<b>Dirphia peruvianus</b> Bouvier	Lepidóptera: Saturnidae
<b>Euprosterina elaeasa</b> Dyar	Lepidóptera: Limacodidae
<b>Sibine sp. pos fusca</b> Stoll	Lepidóptera. Limacodidae
<b>Durrantia sp.</b>	Lepidóptera: Oecophoridae
<b>Oiketicus"sp. poskirbyi</b> Guilding	Lepidóptera: Psychidae

De acuerdo con la experiencia vivida en cada plantación, con los niveles de las poblaciones de los insectos que en su momento tuvieron que afrontar y con los resultados obtenidos en cada uno de esos casos, se han establecido criterios muy diversos para la definición de los niveles críticos de advertencia económica. Sin embargo conviene resaltar la labor que se viene desarrollando en materia de sanidad vegetal, la cual se basa en la inspección metódica y sistemática de la plantación para la toma de decisiones respecto al control.

Dada la incidencia de pestalotiopsis en la zona, los insectos como **Leptopharsa**, **Durrantia**, **Chrysomelidos** y otros comedores de hoja, adquieren especial importancia dentro de los planes de investigación, por cuanto están estrechamente relacionados con la presencia de este complejo patológico y, para cuyo control es necesario conocer todos los aspectos básicos del componente entomológico.

Un insecto que aunque registrado en palma no le causa daños económicos en forma directa, es el **Oncometopia** sp., el cual, según algunos investigadores, es el más sospechoso como vector del agente causal de la PC. Este cicadelido (el adulto y/o sus posturas), fue observado en varias plantaciones tanto en palmas como en la maleza del género **Lantana**.

*De acuerdo con la experiencia vivida en cada plantación, con los niveles de las poblaciones de los insectos que en su momento tuvieron que afrontar y con los resultados obtenidos en cada uno de esos casos, se han establecido criterios muy diversos para la definición de los niveles críticos de advertencia económica.*

Por las informaciones suministradas en cada una de las plantaciones visitadas, se pudo establecer que los polinizadores nativos sufrieron una drástica disminución. Se puede decir que **E. subvittatus** ha sido remplazado totalmente por el **E. kamerunicus**. Sin embargo, con excepción de los trabajos del ICA, no se está llevando ningún estudio al respecto en esta zona.

## 1.2. Zona Central:

En la zona central, comprendida por el Magdalena Medio y Sur del Cesar, se hizo evidente la presencia de insectos y ácaros plagas cuyo daño se manifiesta especialmente como comedores de hoja y dispersores de fitopatógenos.

Entre los insectos y ácaros de mayor importancia observados en esta zona se pueden mencionar los siguientes:

<b>Retracus elaeis</b> Keifer	Acari: Eriophyidae
<b>Tetranychus</b> sp.	Acari: Tetranychidae
<b>Cocconotus degeri</b> (Stal)	Orthoptera: Tettigoniidae

<b>Leptopharsa gibbicarina</b> Froeschner	Hemiptera: Tingidae
<b>Oncometopia sp.</b>	Homóptera: Cicadellidae
<b>Strategus aloeus (L)</b>	Coleóptera: Scarabaeidae
<b>Cephaloleia sp</b>	Coleóptera: Chrysomeli- dae
<b>Delocrania cossyphoides</b>	
Guerin-Meneville	Coléoptera: Chrysomeli- dae
<b>Diabrotica sp.</b>	Coleóptera: Chrysomeli- dae
<b>Rhynchophorus palma- rum L.</b>	Coleóptera: Curculioni- dae
<b>Opsiphanes cassina</b> <b>Felder</b>	Lepidóptera: Brassolidae
<b>Euclea sp.</b>	Lepidóptera: Limacodi- dae
<b>Euprosterina elaeasa</b> Dyar	Lepidóptera: Limacodi- dae
<b>Sibine sp pos fusca</b> <b>Stoll</b>	Lepidóptera: Limacodi- dae
<b>Durrantia sp.</b>	Lepidóptera: Oecophori- dae
<b>Stenoma cecropia</b> Meyrick	Lepidóptera: Stenomidae
<b>Sagalassa olivacea</b> Busck	Lepidóptera: Glyphipte- rigidae
<b>Oiketicus sp. pos kirbyi</b> Guilding	Lepidóptera: Psychidae
<b>Atta laevigatta(F.</b> Smith)	Hymenóptera: Formici- dae

El complejo insectos-pestalotiopsis es grave y su manejo se refiere exclusivamente al control químico de la chinche de encaje **Leptopharsa gibbicarina**, a base de monocrotofos (90%) y dicrotofos (10%), aplicados por el sistema de absorción radicular o por inyección. La aplicación aérea de insecticidas fosforados está restringida a pequeñas áreas, muy definidas, lo mismo que el uso del entomopatógeno **Beauveriana bassiana**. Dentro de este aspecto vale la pena evaluar el efecto de otros insectos en la presencia de la enfermedad.

El ácaro **Retracrus elaeis**, se manifiesta con poblaciones relativamente altas por lo cual ha habido necesidad de recurrir al control químico en casi todas las plantaciones del Magdalena Medio y sur

del Cesar. El producto utilizado en el 100% de las plantaciones visitadas es el Elosal.

Los comedores de hoja, especialmente **Euprosterina**, **Opsiphanes**, **Euclea**, **Oiketicus** y **Stenoma** constituyen el problema entomológico de mayor importancia por cuanto se hallan distribuidos en toda la región, se han presentado con poblaciones bastante altas y tienen una gran capacidad defoliadora. El control biológico natural observado es eficiente, de manera que en varias plantaciones este factor es tenido en cuenta para el establecimiento de los niveles críticos. El control se basa en la aplicación de inhibidores de la síntesis de quitina, y de organismos entomopatógenos tales como **Bacillus thuringiensis** y virus de la poliedrosis nuclear. En áreas muy definidas también se han aplicado por vía aérea algunos insecticidas fosforados.

En el proceso de renovación de plantaciones, el insecto **Strategus aloeus** tiene especial importancia por cuanto su daño como masticador de raíces y barrenador del tallo, lo realiza en palmas jóvenes menores de 3-4 años. Los troncos viejos de las plantaciones renovadas constituyen el nicho ecológico ideal para la cría y multiplicación del insecto, siendo éste uno de los sitios donde se debería aplicar alguna estrategia de control para impedir su distribución a las palmas jóvenes vecinas.

Respecto a los insectos polinizadores se repite la situación observada en la zona norte. **Elaeidobius kamerunicus** reemplazó a **E. subvittatus** y los problemas con roedores y otros enemigos naturales se han incrementado. Este es el común denominador en todas las plantaciones a excepción de una donde se mantienen crías y se hacen liberaciones de éstas y otras especies de **Elaeidobius**.

Considerando los diferentes sistemas de control de plagas que se podrían tener en cuenta para el manejo integrado de la chinche de encaje y del ácaro **Retracrus**, conviene resaltar la alta resistencia a estos artrópodos manifestada por el híbrido Noli (brasileño) x Palma Africana.

### 1.3. Zona Oriental:

En la zona Oriental, los insectos, como plagas directas de la palma, carecen de importancia, salvo unas pocas excepciones en las cuales algunos comedores de hoja como **Opsiphanes cassina**, **Dirphia sp**, **Stenoma cecropia**, **Brassolis sophorae lurida**, **Sibine sp.** y **Oiketicus sp.** han incrementado ligeramente sus poblaciones. En estos casos la aspersión tem-

prana de organismos entomopatógenos como **Beauveria bassiana** y **Bacillus thuringiensis** ha dado buenos resultados. También se observó la presencia de *Herminodes* sp.

Ante la posibilidad de que el agente causal de la Pudrición de Cogollo sea un virus o algún organismo parecido a virus, los insectos vectores adquieren importancia en la diseminación de la enfermedad. En el orden Homóptera, suborden Auchenorrhyncha, existen varias familias cuyas especies se han caracterizado como buenos vectores de virus y similares, por lo cual se ha considerado necesario conocer la entomofauna de este grupo existente en el Piedemonte Llanero. Por lo pronto se ha identificado los géneros **Oncometopia**, **Pseudometopia** y **Diestostema** de la familia Cicadellidae.

Las poblaciones de *Rhynchophorus palmarum* son bastante altas. Sin embargo, se mantiene un sistema de trapeo permanente en las diferentes plantaciones y la observación, al azar, de estos bajo estereoscopio para conocer si son o no portadores del nemátodo *Rhadinaphelenchus cocophilus*.

Un insecto que se encuentra ampliamente distribuido en la Zona Oriental y cuyo daño se manifiesta especialmente en frutos de palmas jóvenes es **Himatidium neivai**. En algunos casos el daño tiene características aparentemente graves que es necesario evaluar así como su papel en la presencia y desarrollo de la pudrición de flecha.

#### 1.4. Zona Occidental:

En la zona de occidente el problema de los insectos plagas está reducido a muy pocas especies, de cuyo control dependerá el mantenimiento del equilibrio biológico que actualmente se manifiesta. Las plantaciones jóvenes, menores de cuatro años, son las que soportan en mayor grado el efecto de insectos que como **Sagalassa olivacea**, son característicos de los márgenes influenciados por el ecosistema selvático.

La lista de los insectos registrados como plagas de la palma acietera se resumen en la siguiente forma:

**Sagalassa olivacea** Busck (Lepidóptera: Glyphipterigidae).

**Stenoma** sp. (Lepidóptera: Stenomidae)

**Struthocellis semiotarsa** Meyrick (Lepidóptera: Oecophoridae)

**Alurnus humeralis** (Coleóptera Chrysomelidae)

**Rhynchophorus palmarum** (Coléoptera: Curculionidae)

**Atta laevigatta** (F. Smith) (Hymenóptera: Formicidae)

Los posibles insectos vectores de los agentes causales de los disturbios de la palma conocidos como "mancha anular" y "pudrición de cogollo", tienen especial importancia en el manejo de estos limitantes patológicos. En el momento se desconocen las especies involucradas en estos problemas, aunque en el ICA se tiene una lista de homópteros cuyos hábitos los ubican como posibles vectores de virus, u organismos parecidos a virus y que sirven de base para la iniciación de los estudios respectivos en esa zona del país.

---

*Ante la posibilidad de que el agente causal de la Pudrición de Cogollo sea un virus o algún organismo parecido a virus, los insectos vectores adquieren importancia en la diseminación de la enfermedad.*

---

## 2. PRIORIZACION DE LOS PROBLEMAS ENTOMOLOGICOS

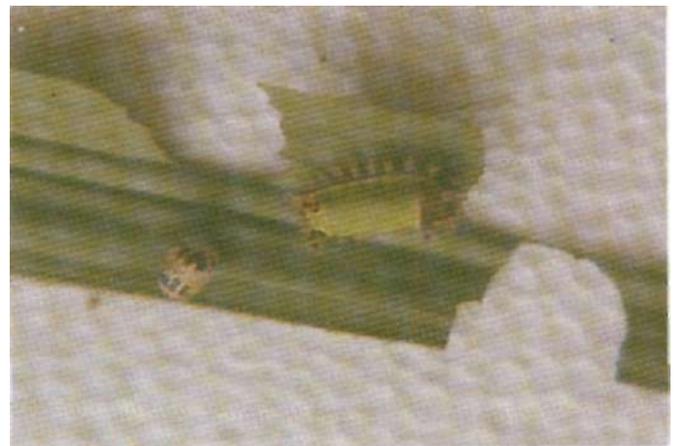
Aunque los insectos plagas no fueron catalogados como un problema grave, a excepción de la zona central, se consideró conveniente hacer un análisis de la situación vivida en cada región y de acuerdo con la potencialidad del problema, o del grado de conocimientos actuales respecto a su control, se estableció un orden de prioridades en una escala de 1 a 5. En la categoría 1 se ubicaron aquellos casos graves que, a pesar de estar aparentemente bien manejados, requieren de mayor investigación básica para incrementar el número de posibilidades de control, a fin de mantener el equilibrio biológico y disminuir los riesgos de orden económico y ecológico. En la categoría 5 se encuentran los casos de menor urgencia bien sea porque hay suficiente información o, porque realmente no constituyen un problema en el proceso productivo. En la Tabla 14 se presenta un resumen de las plagas registradas en las diferentes plantaciones y su priorización a nivel regional.



**Figura No. 9.** Larvas de lo *Limacodidae Sibine sp* y *Euprosterne elaeassa*. Zona central.



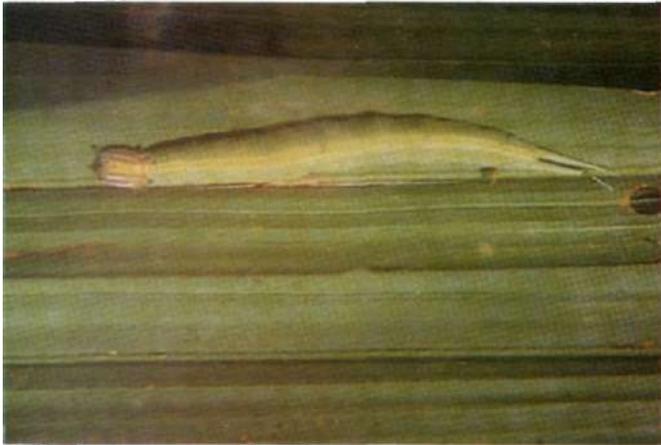
**Figura No. 10.** Defoliación ocasionada por *Euprosterne elaeassa* y daño de pestalotiopsis en la zona central.



**Figura No. 11.** Control biológico natural de limacodidos: parasitoU des. *Apanteles sp.* y *Casinaría sp.* Zona oriental.



**Figura No. 12.** Control biológico natural de limacodidos: Acaros y eniopatógeno sin identificar. Zona oriental.



**Figura No. 13.** Larva y adulto de *Opsiphanes cassina*. Trampa para captura de adultos utilizada en palmeras del Meta. Zona oriental.

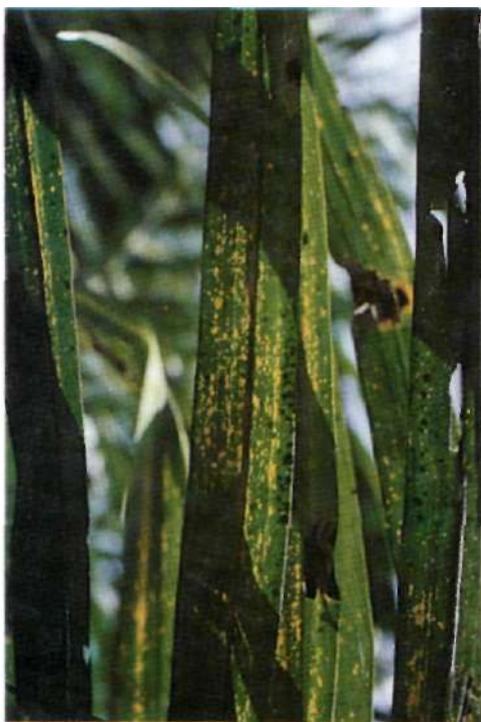




**Figura No. 14.** larva de *Horminodes sp* Zona oriental.



**Figura No. 15.** estructura utilizada para favorecer el incremento poblacional de avispas, predatoras de defoliadores. Zona central.



**Figura No. 16.** Manchas características producidas por el Acaro *retracus*. Zona central.



**Figura No. 17.** *Asptdiotus sp.* chupado de frutas, observado en las cuatro zonas.



**Figura No. 18.** Daño de roedura. Zona occidental.

**TABLA 14. Prioridad de los problemas entomológicos más importantes registrados en palma aceitera en las cuatro zonas.**

Especie	ZONAS			
	Norte	Central	Oriental	Occidental
<i>Leptopharsa gibbicarina</i>	1	1	—	—
<i>Durrantia arcenella</i>	1	4	—	—
<i>Sibine</i> sp pos <i>fusca</i>	4	4	4	4
<i>Opsiphanes cassina</i> - <i>Brassolis</i> sp	4	4	3	4
<i>Oiketicus</i> sp pos <i>kirbyi</i>	4	3	3	4
<i>Euprosterna elaeasa</i>	4	1	—	—
<i>Euclea</i> spp	4	4	—	—
<i>Stenoma cecropia</i>	4	4	3	4
<i>Struthocellis semiotarsa</i>	—	—	—	3
<i>Dirphia peruvianus</i>	—	—	3	—
<i>Sagalassa olivacea</i>	—	5	4	1
<i>Strategus aloeus</i>	2	2	2	5
<i>Himatidium</i> sp	3	4	2	—
<i>Retracrus elaeis</i>	5	3	—	—
<i>Rhynchophorus palmarum</i>	3	5	1	4
<i>Alurnus humeralis</i>	—	—	—	5
<i>Atta</i> sp pos <i>laevigatta</i>	5	5	5	2
Homópteros del fruto	5	5	5	5

### 3. MANEJO DE PLAGAS - SINTESIS NACIONAL

La presencia temprana de insectos plagas en la historia de la palma africana en Colombia ha inducido a cierto grado de especialización en su manejo, el cual se encuentra generalizado en todas las zonas productoras, y básicamente se refiere a:

3.1. Registro sistemático de la presencia de insectos plagas para conocer los niveles poblacionales de las ya conocidas o detectar los problemas entomológicos potenciales. En algunos casos, los niveles de la población del insecto plaga son correlacionados con los niveles de la entomofauna benéfica, antes de tomar alguna decisión respecto al control.

3.2. Protección del medio ambiente. Salvo algunas excepciones, la aplicación generalizada de insecticidas esta abolida, y el control contempla dos aspectos: químico y microbiológico. El control químico está referido a la aplicación de monocrotofos por absorción radicular o por inyección, y el uso de inhibidores de síntesis de quitina. El control microbiológico abarca el uso de entomopatógenos como *Bacillus thuringiensis* y *Beauveria bassiana* principalmente; la cría y liberación de parasitoides es una práctica todavía poco utilizada en el control de plagas de la palma, pero que se debe desarrollar

para apoyar el control biológico natural existente.

3.3. Alta eficiencia en la toma y registro de la información y en la aplicación del método de control. Es necesario, ahora, incrementar la eficiencia en el control especialmente de aquellas especies que como *Leptopharsa gibbicarina*, han venido cambiando sus hábitos ante la continua aplicación del insecticida.

## V. MALEZAS Y COBERTURAS PREDOMINANTES

### 1. ZONA NORTE

Se reportó la presencia abundante de malezas gramíneas y en menor cantidad las de hoja ancha. Tanto en palma en desarrollo como en producción se presenta con alta incidencia Pasto Guinea (*Panicum maximun*). Gramalote (*Paspalum fasciculatum*). Paja Peluda (*Rott boellia exaltata*), Coquito (*Cyperus rotundus*), Maciega (*Paspalum virgatum*) y en menor proporción, Tripa de pollo (*Euphorbia hirta*), Batatilla (*Ipomoea*), Malva (*Sida* sp.) y Escoba (*Sida rhombifolia*).

El manejo que se da a las malezas, consiste en alternar control mecánico como es el uso de machete con control químico; dentro de este último los palmicultores de la zona norte utilizan los productos Diuron + Paraquat, Glyphosato, Glufosinato de Amonio.

### 2. ZONA CENTRAL

En la región de Puerto Wilches predominan las malezas Vendeaguja (*Imperata cilindrica*), Paja amarga (*Homolepsis aturensis*) y Mortiño (*Clidemia hirta*). En menor proporción se presenta Maciega (*Paspalum virgatum*), Batatilla (*Ipomoea* sp), Escoba (*Sida rhombifolia*). Realizan un control rutinario consistente en tres píateos químicos al año y uno mecánico con machete. Los píateos químicos lo realizan utilizando los siguientes ingredientes activos: Glyphosato, + Dicamba o Glyphosato + Met-sulfuron.

En la zona de San Alberto se presentan numerosas especies, entre ellas: Pega-pega (*Desmodium tortuosum*). Escobilla (*Sida* sp), Paja puya o Vendeaguja (*I. cilindrica*), Balazo (*Phylodendron* sp), Platanillo (*Heliconia*) y Bledo (*Amaranthus dubius*), Guinea (*P. maximun*). Ilusión (*P. tricooides*). Igualmente realizan al año tres píateos químicos y uno manual. Para el ploteo químico utilizan Glyphosato + Diuron + Anikilamina o Paraquat + Diuron + Anikilamina.

Con relación a la cobertura, se observó buen vigor de Kudzú (**Pueraria javanica**) en lotes que están en etapa de desarrollo, pero a medida que la palma va creciendo y las hojas cierran la calle, el Kudzú se ve afectado por falta de luz.

Es importante destacar el estudio que se viene realizando en esta zona con la especie **Desmodium ovalifolium**, hay actualmente sembradas 50 hectáreas, las cuales presentan hasta el momento ventajas como resistencia a la sombra, al pisoteo y al verano; controla muy bien el Mortiño (**Cl. hirta**).

### 3. ZONA ORIENTAL

La zona palmicultora de los Llanos presentan varias subzonas. La subzona de Cumaral en donde se destaca la presencia de las malezas Ortiga (**Urera baccifera**), Lantana (**Lantana camara**), Califa (**Acalifa alopecuaroides**), Maciega (**Paspalum virgatum**), Bledo (**Amaranthus dobius**) y Pasto guinea (**Panicum maximum**). Controles químico lo efectúan con Glyfosato, Paraquat + Diuron o Paraquat + Triazol.

En la subzona de San Martín predomina el Pasto Brachiaria (**Brachiaria sp.**) y en menor proporción el Mortiño (**Clidemia hirta**).

En la subzona de San Carlos de Guaroa se observa predominancia del Pasto Brachiaria (**Brachiaria sp.**), Pasto Guinea (**Panicum maximum**), Vendeaguja (**Imperata cilindrica**), las cuales son controladas con aplicaciones de Glyfosato.

Con relación a la cobertura en palma, el programa de Oleaginosas Perennes del ICA La Libertad - Villavicencio, realizó un estudio de las coberturas **Pueraria javanica**, **Arachis pintoi** y **Desmodium ovalifolium**. Dentro de los resultados obtenidos se pudo observar lo siguiente: respecto al **P. javanica** que presenta buen desarrollo, si se descuida en los píateos puede ahogar la palma joven, en su establecimiento es exigente en la fertilización de Magnesio, no soporta encharcamiento, dificulta labores de cosecha y controla bien las malezas.

Con relación al **A. pintoi**; el desarrollo es bueno, soporta encharcamientos, no dificulta el paso de trabajadores, no es exigente en fertilización, después de establecido impide el desarrollo de cualquier maleza; sin embargo no hay en el país disponibilidad de semilla, hay que sembrar por material vegetativo.

El **D. ovalifolium** presenta las siguientes caracterís-

ticas: buen controlador de malezas y producen más semilla que el Kudzú, es muy agresivo, por ser de crecimiento erecto, el desarrollo lateral es lento el cual se rompe con el paso de guadaña.

### 4. ZONA OCCIDENTAL

En la margen izquierda del río Mira predomina la maleza llamada Tabaquillo (**Rugosun duna**), especie de difícil control, en orden de importancia le sigue la Batatilla (**Ipomoea sp.**) la cual es bastante agresiva, también se presenta en esta zona en forma moderada el Mortiño (**Clidemia hirta**), Helechos y pequeños focos de Brachiaria (**Brachiaria sp.**).

Al lado derecho del río Mira se presenta en forma moderada las malezas Tabaquillo (**R. duna**), Rabo de Zorro (**Andropogon sp.**), Pajamarga (**Homolepis aturensis**) Pasto ilusión (**Panicum tricooides**), Batatilla (**Ipomoea sp.**) y Platanillo (**Heliconia bihai**).

En esta zona las malezas crecen rápidamente y son muy agresivas, no hacen control químico, únicamente control mecánico con machete tanto en el plato como en la entrelínea. Los píateos químicos los hacen con los productos Glyfosato, Glyfosato + Anikilamina, Diuron y Paraquat.

Con relación a la cobertura se presenta en general en toda la zona buena cobertura de kudzú, aunque no florece ni produce semilla porque no tiene una estación marcada de verano.

### 5. SINTESIS NACIONAL

En la tabla 15 se presentan las malezas predominantes en las cuatro zonas palmeras.

A nivel nacional, de manera predominante, se presentan malezas gramíneas como Pasto Guinea **Pa-**

**TABLA 15. Malezas dominantes en las 4 zonas palmicultoras.**

NORTE:	CENTRAL:
Pasto Guinea <b>Panicum maximum</b>	Vendeaguja <b>Imperata cilindrica</b>
Maciega <b>Paspalum virgatum</b>	Mortiño <b>Clidemia hirta</b>
OCCIDENTAL:	OCCIDENTAL:
Pasto Brachiaria <b>Brachiaria sp.</b>	Tabaquillo <b>Rugosun duna</b>
Pasto Guinea <b>Panicum maximum</b>	Peja Amarga <b>Homolepis aturensis</b>
Lantana camara	

**nicum maximun), Maciega (Paspalum virgatum), Paja amarga (Homolepsis aturensis), Pasto Brachiaria (Brachiaria sp.).** Respecto a malezas de hoja ancha, constituyen problemas las especies Mortiño (**Clidemia hirta**) y Tabaquillo (**Rugosun duna**).

Aunque el manejo de malezas implica un rubro importante dentro de las labores de la plantación, solo algunas pocas de estas han realizado investigaciones sobre su evolución y manejo. Generalmente se siguen unas normas preestablecidas de aplicación de herbicidas alternadas con controles manuales. Dentro de este contexto juega papel importante el manejo de coberturas, siendo la especie **Pueraria javanica** (Kudzú) la especie predominante, debido a sus características favorables. Como una alternativa a esta cobertura se están estudiando las especies **Desmodium ovalifolium** y **Arachis pintoi**.

## VI. SITUACION ACTUAL DE LA INVESTIGACION EN LAS PLANTACIONES

El cultivo de la palma de aceite en Colombia, poco a poco ha ajustado su estructura y manejo de acuerdo a como ha venido creciendo su área ocupada. Paralelamente se ha incrementado la necesidad de conocer cuándo, dónde, cómo y con qué remediar los diferentes obstáculos de manejo que frecuentemente se presenta con la expansión del cultivo.

---

*Aunque el manejo de malezas implica un rubro importante dentro de las labores de la plantación, solo algunas pocas de estas han realizado investigaciones sobre su evolución y manejo. Generalmente se siguen unas normas preestablecidas de aplicación de herbicidas alternadas con controles manuales*

---

Después de pasar por las etapas de observación, en muchas de las plantaciones se dio comienzo a suplir una necesidad insatisfecha de información, mediante el montaje de experimentos que buscaban obtener respuestas a varias de las preguntas e incógnitas planteadas por el cultivo mismo. Aunque podría pensarse que de toda esta actividad habría podido quedar una estructura unificada siquiera regionalmente, de la cual pudiera esperarse respuestas apropiadas para las situaciones dadas al momento, no fue así. En su lugar, se tenían respuestas muy

concretas que muchas veces ni se compartían. Además lo anterior se complicaba por la heterogeneidad de características que se encuentran en cada una de las zonas de desarrollo del cultivo en el país.

Esta situación permitió que como efecto de realizar esta experimentación esencialmente particularizada, se fue observando la aparición de una infraestructura insipiente, normalmente encausada a suplir la necesidad predominante en la plantación. Así se observa que de las 28 plantaciones visitadas en la gira con el grupo consultor en las 4 zonas, 10 tienen espacios llamados laboratorios, dentro de los cuales los de Padelma, Palmeras de la Costa, Indupalma, Monterrey y Bucarelia, podrían clasificarse como básicos para trabajos microbiológicos y entomológicos; se encuentran en montaje; Manavire lo comparte entre Sanidad y Laboratorio de fábrica; Palmas de Tumaco e Indupalma está especializado para trabajos entomológicos exclusivamente.

Como caso especial se encuentran los Centros de Investigación del Instituto Colombiano Agropecuario - ICA. Con excepción de la zona Central, las otras tres zonas palmeras cuentan con la presencia de uno de tales centros del ICA.

El Centro localizado en la Zona Norte (Caribia), ha evolucionado hacia el área de mejoramiento genético; el de la zona occidente (El Mira) además de participar en tal tipo de trabajo genético, adelanta estudios en las áreas de fitopatología y entomología; el centro La Libertad, localizado en la Zona Oriental, adelanta trabajos en las áreas de suelos, control de malezas y fitopatología.

Es conveniente resaltar algunas características de los trabajos que se realizan en las plantaciones.

En la parte de sanidad, se observó una generalización en confiar su manejo a personal profesional en su mayoría Ingenieros Agrónomos y Biólogos. En algunos casos delegan en personal técnico con mínima capacitación el manejo de la parte fitosanitaria. Lo anterior es preocupante en cuanto ese manejo con alta probabilidad de equivocación, puede representar un potencial de fuentes de inóculo de algún problema en una determinada área.

Existe además una considerable heterogeneidad en las áreas cubiertas por los profesionales: plantaciones medianas (con 800 a 1000 Hás.) donde un profesional maneja tanto el área de sanidad como las de mantenimiento agronómico y cosecha; plantaciones mayores, donde hay una tendencia a espe-

cializar el profesional dentro de una determinada área. En cuanto a las plantaciones menores, en áreas del llamado "minifundio palmero" zona bananera (Magdalena Medio, Tumaco, Zona del Ariari) normalmente son atendidas por Ing. Agrónomos, quienes prestan asistencia técnica en la región.

*Después de pasar por las etapas de observación, en muchas de las plantaciones se dió comienzo a suplir una necesidad insatisfecha de información, mediante el montaje de experimentos que buscaban obtener respuestas a varias de las preguntas e incógnitas planteadas por el cultivo mismo.*

Si tenemos en cuenta las áreas de interés en investigación de las diferentes plantaciones visitadas, observamos la siguiente distribución de actividades:

Fitopatología	50%
Entomología	56%
Suelos	25%
Fisiología	38%
Mejoramiento	13%

Se detectaron otras áreas con muy bajo interés tales como: coberturas, semillas y riegos.

La disponibilidad de la información en todas las plantaciones visitadas, fue del 100%.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Anónimo. 1980. Oleagineux Rapport d'Activites. 1978-1979. IRHO. Oleagineux 35 (Número Especial).
- Ataga, D.O. 1978. Soil Phosphorus Status and Responses of the Oil Palm to Phosphorus on Some Acid Soil. Jour Nigerian Insts for Oil Palm Research. 5:25-36.
- Corley, R. 1989. Proposals for research on fatal yellowing (Bud rot, Pudrición de Cogollo). Documento reporte de visita a Colombia, noviembre 1989. 6p.
- Corley, R.H. V. and B.J. Wood 1990. Fatal yellowing and bud rot conditions of oil palm in South America: report on a visit to Brazil, Ecuador and Colombia, July 1990. Unilever. 40 p.
- Corrado, F. 1988. La nutrición y fertilización de la palma de aceite en Latinoamérica. V Mesa Latinoamericana Palma Aceitera. Santo Domingo de los Colorados. Ecuador
- Cortés. L.A.; Guevara, J.G.: Cortés. M.A. y Palacios, S.M. 1982. Mapa de Suelos de Colombia. Escala 1:500000. Subdirección Agrológica IGAC. Bogotá 86 p.
- Cortés, L.A., Olmos M.E.; Suárez M., J.G. y Villaneda V., E. 1985. Zonificación Agroecológica de Colombia IGAC-ICA. Bogotá. 53 p.
- De Rojas Peña, E.E. Ruiz. 1972. Investigaciones sobre la enfermedad pudrición del cogollo - Pudrición de Flecha de palma africana en la plantación "La Arenosa" de Coldesa S.A. (Turbo). Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Dirección Agrícola. 114 p.
- Espinal T. y L.S. Montenegro M. 1963. Formación Vegetales de Colombia. Departamento Agrológico. IGAC. Bogotá. 20 pp.
- Federación Nacional de Cultivadores de Palma Africana, 1989. Informe de Labores Fedepalma, Bogotá, p. 6-9.
- Guerra de la E.A. 1985. Informe del Director Ejecutivo al XII Congreso Nacional de Cultivadores de Palma Africana 1984-1985. Villavicencio. p. 8-10.
- Guerra de la E.A. 1986. Informe del Director Ejecutivo al XIII Congreso Nacional de Cultivadores de Palma Africana 1985-1986. Valledupar. p. 13-15.
- Guerra de la E.A. 1987. Informe del Director Ejecutivo al XIV Congreso Nacional de Cultivadores de Palma Africana. 1986-1987. Cartagena, p. 8-10.
- Guerra de la E.A. 1988. Informe del Director Ejecutivo al XVI Congreso Nacional de Cultivadores de Palma Africana. Bogotá p. 10-14.
- Hagstron, G.R. 1988. La fertilización de la palma de aceite con nutrientes secundarios. V Mesa Latinoamericana Palma Aceitera. Santo Domingo de los Colorados. Ecuador.
- Himat, 1990. Calendario meteorológico 1989. PE-AM-016. Sección Metereológica. Bogotá 1-171 pp.
- Himat. 1990. Sistema de información hidrometereológica. Subdirección de Hidriología y Metereología. Bogotá. Listado de computador.
- Instituto Colombiano Agropecuario. 1988. Plan Nacional de Investigación de la Palma Africana (*Elaeis guineensis* Jacq) Plañía II. CRI La Libertad. Villavicencio. p. 1-17.
- Lora, R. 1989. Comunicación Personal. Contenido favorable de nutrimentos extraídos por el método de Hunter para la mayoría de los cultivos. Laboratorio de Suelos. CI. Tibaitatá. ICA. Bogotá.
- Martin, G. 1989. Quelques symtomes de carence en Bore cler la Palmiere á Huile Oleagineux 24:613-614. Paris.
- Martínez, L.G. 1988. "La Mancha Anular" de la palma africana en Tumaco. Informe de visita. Fedepalma. Bogotá. 15 p.
- Mesa, D.J. 1990. Situación actual y perspectivas del cultivo de la palma aceitera en Colombia. Palmas 11:61-68.
- Ng, S.K. 1972. The Oil Palm, its culture, manuring and utilisation. International Potesh Institute. Berme. 1-145 pp.
- Ochoa, S.G. 1974. Investigación del agente causal de la pudrición de flecha en la palma africana. Tesis para Magister Scientiae, P.E.G. Universidad Nacional - ICA. 144 p.
- Olivin, J. 1968. Estudi pour la localizacion D'un Bluc Industrial de Palmiersal Huile. Oleagineux. 3:8-9:49-54. Paris.

26. Ollaqnier, M.; Ochs, R. y Martin, G. 1970. El abonamiento de la palma de aceite en el mundo. *Fertilite*. 36:30-61.
27. Perthuis, B. 1990. Informe de misión - Fedepalma - Hacienda La Cabaña (Pudrición del cogollo en La Cabaña - Estado Actual de las investigaciones entomológicas sobre PC) Documento No. 2246 bis IRHO. 20 P.
28. Pirad, A.J. 1968. Carta - informe dirigido al Gerente de Coldesa S.A. sobre la enfermedad y el tratamiento en la plantación Turbo. Fechada en Cali.
29. Revelo, M. 1987. Manejo de plagas y enfermedades del cocotero. *Miscelanea (Sociedad Colombiana de Entomología)* No 7:21-47.
30. Silva, H.M. 1990. Contribucao ao conhecimento sobre "Pudrición de cogollo" PC de palma africana em Colombia. Informe de consultoría contratada por Fedepalma, enero 1990. 14 p.
31. Swinburne, T.R. 1990. Fatal yellowing complex of oil palm: Report on a visit to Brazil, Ecuador and Colombia. July 1990 Fedepalma. 30 p.
32. Tanque, M. 1982. Studies of the characteristics of some soil under oil palm in Sabah. *Technical Bulletin* No. 5 Depart of Agri. Sabah, Malaysia. 99p.
33. Turner, P.D. 1967. Spear and bud rot. En: *Diseases and disorders of the Oil Palm in Malaysia*, Kuala Lumpur. 247 p.
34. Turner, P.D. 1970. Spear rot disease at Plantation "La Arenosa" A report of the disease situation, probable causes and sugestions for control. Turbo (Colombia) Manuscrito, 89 p.
1970. Oil palm disease on plantation "La Arenosa" Turbo (Col.) Manuscrito 14p.
36. 1981. Oil palm diseases and disorders. Oxford University Press. Kuala Lumpur. 280 p.
37. Von Uvexkull, H.R. 1985. Chorine in the nutrition of palm trees. *Oleagineux*. 30:67-71.
38. Vallejo, R.G. 1985. Aspectos generales del cultivo de la Palma Africana de Aceite en Colombia. *Memorias del 1er. Encuentro Nacional sobre palma africana*. Bogotá, 2da. edición, p. 9-20.
39. Werkhoven, J. 1966. Fertilización de la palma de aceite. *Boletín verde* 18. Verlagsgesellschaft fur Acherban. Hannover. 1-60 pp.
40. Zadoc. J.C. 1990. Comments on spear rot and fatal yellowing of oil palm. En: Informe de la auditoría hecha al IRHO y contratada por el CIRAD. Abril 1990.

REVISTA

# PALMAS

TARIFAS DE SUSCRIPCION  
1991

	COLOMBIA	EXTERIOR	
		(AEREO)	(MARITIMO)
UN AÑO (Vol. 12, 4 números)	\$ 25.000	US\$ 60	US\$ 45
DOS AÑOS (Vols. 12 y 13, 8 números)	\$ 45.000	US\$ 120	US\$ 90
VALOR UNITARIO	\$ 8.000	US\$ 15	

Las personas interesadas podrán dirigirse al Centro de Información de FEDEPALMA, Apartado Aéreo No. 13772 Bogotá, Colombia.