

# Plan Nacional de Manejo de la Pudrición del Cogollo Fedepalma - Cenipalma

## National Plan for the Management of Bud Rot Fedepalma - Cenipalma



Coordinadores:

**Álvaro Silva Carreño**

Director Unidad de Planeación y  
Desarrollo Sectorial de  
Fedepalma

**Gerardo Martínez López**

Líder de Sanidad Vegetal  
de Cenipalma

Documento preparado con la  
colaboración de los miembros del  
Comité Corporativo de Fedepalma y  
aprobado por las Juntas Directivas de  
Fedepalma y Cenipalma

Bogotá, D.C., 30 de septiembre  
de 2009

### Presentación

La Pudrición del Cogollo (PC) es una enfermedad muy grave que ha causado pérdidas considerables al cultivo de la palma de aceite en Colombia y ha devastado plantaciones enteras, especialmente en los municipios de Tumaco y Puerto Wilches. Esta es una enfermedad muy generalizada en América, pero no está circunscrita a la región. En efecto, los investigadores de Cenipalma que participaron en el Congreso Internacional sobre Palma de Aceite (PIPOC 2009), llevado a cabo recientemente en Kuala Lumpur, Malasia, la identificaron en plantaciones de dicho país y la literatura científica la reporta también en África. Debe destacarse que los materiales genéticos importados de Malasia han sido muy susceptibles a la enfermedad, especialmente en la zona de Tumaco. Los híbridos OxG alto oleico han mostrado tolerancia en varios países de América donde se están sembrando.

Conscientes de la importancia de aplicar controles a la PC, los palmeros colombianos crearon a Cenipalma en 1990, con el fin de diagnosticar y desarrollar tecnologías para su manejo eficiente. Aunque las actividades se han desarrollado con rigor científico, hasta el momento sólo se tiene un conocimiento parcial de la enfermedad. Cenipalma ha identificado el agente causal y ha desarrollado tecnologías para su manejo, pero éstas son aún costosas, especialmente en palmas adultas; además, la aplicación masiva de estas tecnologías no se ha logrado, de manera que la amenaza de la enfermedad está presente.

El Plan de Manejo de la PC busca comprometer a todos los palmeros, al Gobierno Nacional y a los diferentes estamentos del gremio palmero a participar

activamente, de acuerdo con sus roles, en la solución de esta grave enfermedad, teniendo como meta su mitigación a niveles técnica y económicamente manejables en 2012.

Deben destacarse, como una institución clave para el manejo integrado de la enfermedad, a las Unidades de Auditoría y Asistencia Técnica (UAAT) que deben ponerse en marcha a escala de los Núcleos Palmeros apoyados por Fedepalma. El Núcleo Palmero está conformado por la planta de beneficio y sus proveedores.

Jens Mesa Dishington  
Presidente Ejecutivo  
Fedepalma



## 1. Problemática

### A. Generalidades

Fedepalma registra en Colombia un área sembrada de palma de aceite de 336.956 hectáreas en 2008. La Zona Oriental participa con el 36%, la Norte con el 32%, la Central con el 26% y la Occidental con el 6%. En 2007 y 2008 se perdieron 16.700 hectáreas en la Zona Occidental por efecto de la Pudrición del Cogollo, PC, es decir, la mitad de las siembras registradas en 2006, y de ahí surge su muy baja participación.

En 2009 continúa esta pérdida de palmas en esta zona.

En 2008, por tercer año consecutivo, se redujeron los rendimientos por hectárea en Colombia y una de las causas es el avance de enfermedades y plagas.

El complejo de la PC es una de las enfermedades de mayor impacto económico que han soportado las plantaciones de palma de aceite en América (Figura 1). En Colombia apareció en la zona de Urabá en 1964, con efectos letales sobre las palmas, generando la quiebra de la empresa dueña del cultivo.

En la actualidad, el complejo de la PC es el principal problema fitosanitario que enfrenta el sector palmero colombiano, por su alta incidencia y severidad observadas en las cuatro zonas palmeras. Adicionalmente, diferentes patógenos e insectos (especialmente *Rynchophorus palmarum*) aprovechan la oportunidad para atacar las palmas, reduciendo su productividad

y amenazando su sostenibilidad. A continuación daremos un vistazo a la situación que se presenta en cada una de las zonas palmeras.

*Zona Oriental:* Hace dos décadas, la enfermedad se presentó allí, en la subzona de Cumaral, y de allí se



**Figura 1.** Primeros registros de la Pudrición del Cogollo en plantaciones de palma de aceite en países de América.

**Tabla 1.** Zona Oriental. Cálculo de los ingresos perdidos por la caída en la productividad a causa de la PC. 2000 – 2009

Año	RFF (ton)			Aceite crudo de palma (ton)			Almendra de palma (ton)			Total pérdida de ingresos (millones de \$)
	Toneladas perdidas	Precio promedio (\$/ton)	Pérdida de ingresos (millones de \$)	Toneladas perdidas	Precio promedio (\$/ton)	Pérdida de ingresos (millones de \$)	Toneladas perdidas	Precio promedio (\$/ton)	Pérdida de ingresos (millones de \$)	
2000	56.805	123.955	7.041	12.443	804.483	10.010	2.466	315.000	777	17.828
2001	64.987	133.971	8.706	13.783	885.645	12.207	2.941	240.950	709	21.622
2002	62.163	186.074	11.567	12.961	1.167.136	15.127	2.740	366.667	1.005	27.699
2003	55.985	238.064	13.328	11.664	1.558.124	18.174	2.478	473.750	1.174	32.676
2004	70.765	212.670	15.050	14.445	1.417.166	20.470	3.228	562.583	1.816	37.336
2005	68.022	165.446	11.254	13.951	1.089.295	15.197	3.263	451.465	1.473	27.924
2006	73.966	183.756	13.592	15.303	1.156.000	17.690	3.578	445.000	1.592	32.874
2007	73.787	245.353	18.104	15.074	1.522.417	22.948	3.451	589.000	2.032	43.085
2008	77.438	306.822	23.760	15.835	1.888.417	29.904	3.683	740.167	2.726	56.389
2009	50.642	261.687	13.252	9.768	1.647.333	16.091	2.198	534.833	1.175	30.519
				135.226					Total	327.952

Fuente: Cálculos de Fedepalma con base en estudio de casos de palmicultores realizados por Cenipalma (Mauricio Mosquera) y Fedepalma.

Las cifras de ingresos están expresadas en pesos corrientes de cada año.

La subzona Suroriental aporta aproximadamente un 10% de la producción de la Zona Oriental.

extendió prácticamente a toda la zona. Un alto porcentaje de las palmas enfermas se recupera después de varios años, aunque se evidencia que, *ceteris paribus*, los rendimientos sufren alguna limitación según estudios de Cenipalma en proceso. Las prácticas desarrolladas en los primeros 16 años de Cenipalma, aún sin el hallazgo del agente causal, lograron impactar notablemente los rendimientos por hectárea y convivir con el disturbio a través del manejo integrado del cultivo. No se resolvió el problema de raíz, pero se mitigó su efecto.

Las pérdidas en la producción de fruto se estiman en promedio entre un 6% y un 11%, con base en estudios realizados por Cenipalma (Mauricio Mosquera, en siete plantaciones) y Fedepalma (en el caso de otra plantación). Cuando la incidencia es alta, las pérdidas superan estos promedios, y cuando es baja, la pérdida es inferior al promedio. Con la aplicación de buenas prácticas agronómicas, los productores pueden obtener buenos rendimientos en el cultivo recuperado de la PC, pero ello no quiere decir que no haya una pérdida frente al potencial que se daría con una buena agronomía sin que hubiera ocurrido la PC. En efecto, un proyecto de investigación que está adelantando Cenipalma sugiere que sí habría un efecto, pero aún no hay una publicación al respecto. Con un mal manejo agronómico, las

recuperaciones de epidemias de la PC son más lentas y las productividades posteriores estarían más lejanas de los potenciales. En los últimos diez años los productores habrían dejado de obtener ingresos brutos por un valor promedio anual de 32.795 millones de pesos.

*Zona Occidental (Tumaco):* La enfermedad avanzó desde mediados de 2006 por focos, en forma letal, hasta convertirse en una emergencia sanitaria y económica que abarca ya el 90% del área. En 2009, la producción de aceite ya ha bajado a menos de un 20% del potencial. Los productores perdieron el 16% de su ingreso neto potencial en 2006, el 39% en 2007, el 62% en 2008 y 83% en el primer semestre de 2009, como se indica en la Tabla 2 y en la Figura 2. En cuatro años (De 2006 a junio de 2009) habrían dejado de obtener ingresos netos por \$101.596 millones de pesos, es decir, un 54% del ingreso potencial.

En la zona de Tumaco no solo se presenta una reducción en la producción, sino que, finalmente, las palmas enfermas llegan a un estado improductivo y se hace necesaria su erradicación y renovación. Las palmas tendrían una edad de 15 años y habrían podido producir otros 10 años y, por tanto, generar un flujo de ingresos netos. Ese flujo, llevado a valor presente, permite estimar que cada palma habría

**Tabla 2** Ingresos netos potencial y real de la producción de aceite de palma crudo en la Zona Occidental: Enero de 2006 - Junio de 2009

Ítem	2006	2007	2008	2009 (Ene - Jun)	Total
Producción ( toneladas)					
Producción potencial CPO1/	105.096	110.289	119.129	63.728	398.242
Producción real CPO	87.832	72.401	39.918	10.934	211.085
Ingreso Neto Potencial (millones de \$) 1/	\$ 12.606	\$ 57.902	\$ 93.838	\$ 22.846	\$ 187.192
Ingreso bruto potencial por aceite de palma	\$ 95.187	\$ 149.497	\$ 200.368	\$ 81.100	\$ 526.152
Costo de producción asociado 3/	\$ 82.581	\$ 91.595	\$ 106.530	\$ 58.254	\$ 338.960
Ingreso neto real 2/	\$ 10.535	\$ 35.398	\$ 35.766	\$ 3.896	\$ 85.596
Ingreso bruto real por aceite de palma	\$ 79.550	\$ 95.527	\$ 71.463	\$ 13.891	\$ 260.431
Costo de producción asociado 3/	\$ 69.015	\$ 60.129	\$ 35.696	\$ 9.995	\$ 174.835
Pérdida de Ingreso (millones \$)	-\$ 2.071	-\$ 22.504	-\$ 58.071	-\$ 18.950	-\$ 101.596
Pérdida de Ingreso (% del neto potencial)	-16%	-39%	-62%	-83%	-54%

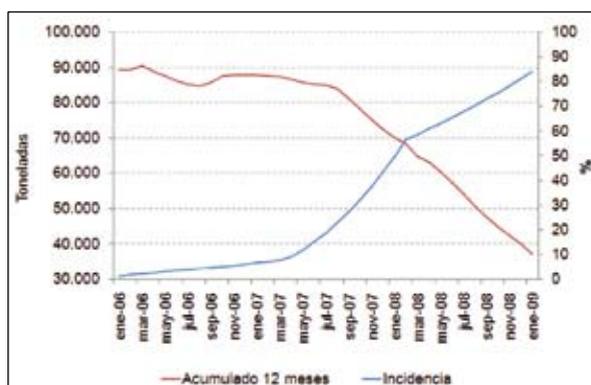
1/ El ingreso potencial se calculó tomando la producción potencial y el precio medio nacional mensual.

2/ El ingreso real se calculó tomando la producción real y el precio medio nacional mensual.

3/ Los costos asociados incluyen el costo variable en campo y en planta extractora, y el costo de los períodos 0 y 1.

valido \$ 72.300 o el equivalente a \$10,3 millones por hectárea, que se constituye en una pérdida patrimonial (Tabla 3).

Los programas de renovación han sufrido demoras y la caída del empleo contribuye a acentuar la pobreza



**Figura 2.** Evolución de la incidencia de la PC y caída de la producción en la Zona Occidental. Enero de 2006 – Junio de 2009.

za de este municipio, teniendo en cuenta las pocas oportunidades alternativas legales de generación de empleo e ingreso.

En la Zona Central, la PC recientemente se ha convertido en un problema fitosanitario de cuidado; está tomando características de epidemia que avanza por focos especialmente en el municipio de Puerto Wilches. Las pérdidas de ingreso con relación al potencial se estiman en \$20.824 millones en el primer semestre de 2009. Descontando los costos variables, los ingresos netos perdidos ascenderían a \$5.077 millones, como lo ilustran la Tabla 4 y la Figura 3.

La tecnología hasta ahora desarrollada permite algún manejo de la enfermedad. No obstante, cuando ésta es ya una epidemia, palmicultores y técnicos han señalado que resulta costosa la aplicación de las prácticas recomendadas recientemente por Cenipalma, específicamente las cirugías en palmas adultas enfermas, y, por tanto, los palmicultores han solicitado

**Tabla 3.** Patrimonio perdido por las palmas enfermas de PC en estado improductivo o erradicadas en el municipio de Tumaco. 2007 - 2009

Año	Edad promedio de la palma (años)	Área perdida (hectáreas)	VPN de los ingresos potenciales (miles de \$)	Patrimonio perdido por hectárea (miles de \$)	Patrimonio perdido por palma (miles de \$)
2007	12,1	9.315	\$ 115.972.093	\$ 12.450	\$ 87,1
2008	15,6	6.200	\$ 63.177.039	\$ 10.190	\$ 71,3
2009	16,5	9.168	\$ 75.943.189	\$ 8.283	\$ 57,9
Total / promedio	14,7	24.684	\$ 255.092.321	\$ 10.334	\$ 72,3

Fuente: Cálculos de Fedepalma.



**Tabla 4.** Ingresos netos potencial y real de la producción del aceite de palma crudo en la Zona Central, municipio de Puerto Wilches. Enero de 2008 – Junio de 2009

Ingresos Netos	2008	2009 (I Sem)	Total
Producción(toneladas)			
Producción Potencial1/	33.848	20.818	
Producción Real	33.848	17.195	
Ingreso Neto Potencial (millones pesos) 1/	\$ 111.895	\$ 26.719	\$ 138.614
Ingreso bruto potencial por aceite de palma	\$ 233.558	\$ 105.158	\$ 338.716
Costo de producción asociado 3/	\$ 121.663	\$ 78.439	\$ 200.102
Ingreso Neto Real 2/	\$ 111.895	\$ 21.641	\$ 133.536
Ingreso bruto real por aceite de palma	\$ .558	\$ 86.390	\$ 319.948
Costo de producción asociado 3/	\$ 121.663	\$ 64.749	\$ 186.412
Pérdida de Ingreso Neto	\$ 0	-\$ 5.077	-\$ 5.077

1/ El ingreso potencial se calculó tomando la producción potencial y el precio medio nacional mensual.

2/ El ingreso real se calculó tomando la producción real y el precio medio nacional mensual.

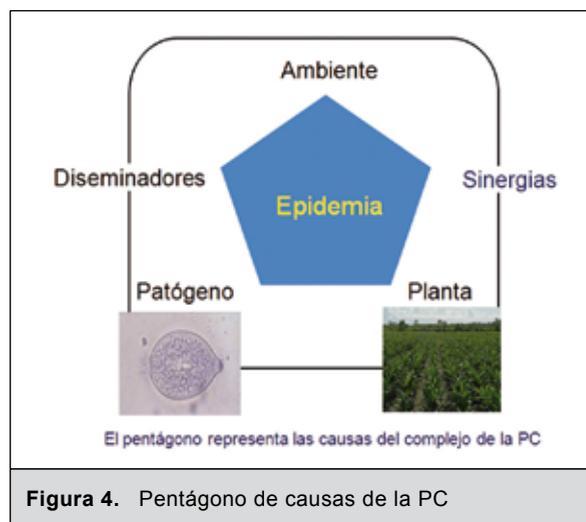
3/ Los costos asociados incluyen el costo variable en campo y en planta extractora, y el costo de los períodos 0 y 1.

Se calcula que la producción del núcleo productivo de Puerto Wilches representa un 50% del total de la Zona Central.

Fuente: Fedepalma



**Figura 3.** Relación entre producción e incidencia de la PC en una plantación de la Zona Central. 2005 - 2009



**Figura 4.** Pentágono de causas de la PC

dar prioridad a la ampliación de tecnologías utilizando tanto recursos nacionales como internacionales.

En la Zona Norte se presentan algunos focos que requieren de un atento cuidado y un riguroso manejo.

## B. Causas del problema

El problema del Complejo PC en el cultivo de la palma de aceite en Colombia ha alcanzado niveles epidémicos como resultado de la interacción de múltiples causas, a saber: (1) palmas susceptibles; (2) presencia de un patógeno virulento; (3) presencia de diseminadores; (4) condiciones ambientales y sociales favorables para el desarrollo de la PC; (5) sinergias en el proceso de desarrollo de la enfermedad (Figura 4).

### - Palmas susceptibles

El cultivo desarrollado en Colombia se origina en palmas foráneas de *Elaeis guineensis*, provenientes de unas pocas plantas colectadas en África con una base genética muy estrecha. Un cultivo genéticamente homogéneo corre el riesgo de ser atacado en forma generalizada por un patógeno, hasta alcanzar niveles epidémicos al no encontrar individuos diferentes genéticamente que le ofrezcan resistencia. Esta situación de ataque generalizado se observa tanto en la Zona Oriental como en la Occidental.

La palma americana, *Elaeis oleifera*, no se cultiva en Colombia. El híbrido OxG, aunque estaba disponible,

sólo ha tenido una aceptación para siembra más amplia en los últimos años porque ha demostrado tolerancia a la PC. Las renovaciones de plantaciones en Tumaco se están haciendo con él. En efecto, observaciones preliminares de los materiales híbridos OxG muestran diferentes grados de tolerancia a la enfermedad. Aparentemente, se presenta la ausencia de casos con PC en palmas de la Zona Oriental. En las condiciones extremas de Tumaco se encuentra un mayor número de casos, especialmente cuando están sometidos a mayor presión del inóculo.

El desarrollo y evaluación de estos materiales, en cuanto su comportamiento frente a la PC, están apenas en una fase inicial en Colombia.

#### - Presencia de un patógeno virulento

El patógeno *Phytophthora palmivora* es el responsable de iniciar las lesiones que conducen a la PC y, en consecuencia, es el agente causal. Es un patógeno originario de América. El nombre de este género significa “destructor” de plantas, ya que su virulencia y daño no se circunscriben a la palma sino que abarcan otras plantas cultivadas comercialmente. El sector palmero colombiano está frente a un enemigo de mucho cuidado.

#### - Presencia de diseminadores

Un insecto de la familia Tettigoniidae parece estar involucrado en la diseminación del *Phytophthora palmivora*. Este insecto se encuentra ampliamente distribuido en todas las zonas húmedas tropicales bajas de América, vive en los pastizales, se alimenta de pastos tiernos y visita la palma para hacer su oviposición, pudiendo así llevar el hongo o abrir la herida para su ingreso. Sin embargo, en condiciones de alta presión de inóculo, podría no ser necesaria la participación del insecto.

#### - Condiciones ambientales y sociales

La baja luminosidad, la alta humedad relativa, las temperaturas moderadas, las lluvias frecuentes y la ausencia de períodos secos favorecen el desarrollo de la enfermedad.

Ahora bien, como el cultivo de la palma de aceite en Colombia se realiza en un grupo numeroso (7000) de unidades de producción que se encuentran dispersas y son muy heterogéneas en los procesos productivos

y en su acceso y aplicación de las tecnologías de producción, muchos productores tienen sus cultivos en condiciones que los hacen muy susceptibles al ataque de plagas y enfermedades como la PC.

Además, la atención técnica del cultivo se dificultó por la inseguridad que reinó en la mayor parte de las regiones palmeras y que aún persiste en algunas de ellas.

El desarrollo a nivel mundial de tecnologías disponibles para el manejo de enfermedades como la PC es aún limitado, ya que la palma de aceite es un cultivo relativamente nuevo en su desarrollo comercial y con muchas limitaciones en el conocimiento científico y tecnológico. Es más, hasta hace poco ni siquiera se conocía el responsable de la enfermedad, ni la necesidad de la erradicación de las palmas enfermas y de su correcto manejo, así como el control de las poblaciones de insectos directamente asociados a la PC, como por ejemplo es el *Rhynchophorus palmarum*, ni la importancia en el manejo de los viveros, del riego y de los drenajes.

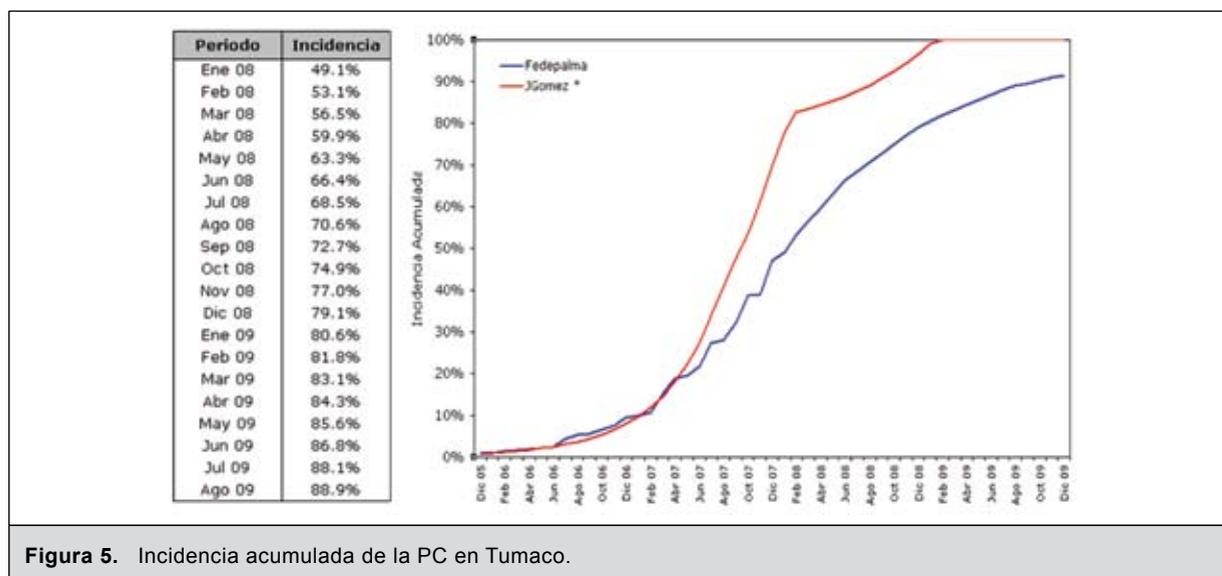
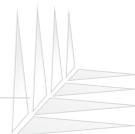
Finalmente, por su naturaleza biótica, la contaminación avanza sin tener en cuenta los límites de los distintos predios. En consecuencia, el problema no se resolverá solamente con los esfuerzos individuales de algunas empresas líderes, sino que requiere de una acción colectiva de tipo gremial y pública, en razón de las externalidades negativas sobre sus vecinos y la región, que genera un palmicultor aislado que no resuelve el problema en su finca.

#### - Sinergias en el proceso de desarrollo de la enfermedad

La PC fue la responsable de la desaparición de la plantación La Arenosa, propiedad de la empresa holandesa Coldesa, en Urabá, en los años sesenta. Las nuevas plantaciones ubicadas en Urabá también están siendo afectadas por la enfermedad.

En la zona de Tumaco, donde el problema de la PC ha sido más severo, se dieron las condiciones para que durante treinta años se fueran gestando los focos y los factores que interactuaron para el desarrollo explosivo de la enfermedad a partir de 2006, siguiendo una curva exponencial como se observa en la Figura 5.

Una vez que *Phytophthora palmivora* causa las primeras lesiones, se presenta una serie de oportunistas a saber: varios hongos (*Fusarium* spp., *Colletotrichum*



sp., *Thielaviopsis* sp. y *Rhizoctonia* sp, entre otros), bacterias (*Pseudomonas* sp. y *Erwinia* sp) e insectos (*Rhynchophorus palmarum*), que multiplican los daños. Esta información está documentada en el número especial de la Revista Palmas sobre la PC, publicado en 2008.

Si no se tratan o erradican las palmas enfermas, el inóculo de los microorganismos se multiplica dando lugar al incremento de los focos y al desarrollo de la epidemia de PC en la zona. El proceso de pudrición estimula la visita de diferentes especies de insectos que entran a intervenir en el proceso de pudrición del cogollo. Un grupo de palmeros, tomando altos riesgos, ha liderado la renovación de las plantaciones en la Zona Occidental, utilizando el híbrido OxG alto oleico, y sometiéndolo a una prueba extrema en condiciones de muy alto potencial de inóculo y altísimas poblaciones de *Rhynchophorus palmarum*, con resultados prometedores.

En los Llanos Orientales ha habido fases recurrentes con graves efectos negativos en la productividad y los ingresos de los productores. Productores líderes están haciendo un manejo agronómico integral que incluye el diagnóstico temprano de problemas sanitarios y prácticas para su control, incluyendo el manejo de insectos. Algunos productores de esta zona son líderes en el desarrollo del híbrido OxG y en programas de siembra con él, aprovechando su tolerancia a la enfermedad. Todo esto, apoyado por la presencia de períodos secos, ha logrado evitar la

explosión y efecto letal de la PC en la región en su conjunto, aunque en ciertas subzonas la situación no es tan alentadora.

En la Zona Central la enfermedad ha sido endémica por muchos años y considerada como de casos aislados y sin importancia de pudrición de flecha. A partir de 2004 se reconoce la presencia de la PC en la zona, pero infortunadamente no hubo claridad sobre las medidas de erradicación y control que se debían tomar, con el consecuente incremento del potencial de inóculo en los focos iniciales de la enfermedad, lo que ha propiciado su diseminación hacia nuevas áreas. En 2008 y principios de 2009 se ha presentado un aumento alarmante de la incidencia de la PC en algunas de las plantaciones que han venido registrando su información al Proyecto MIRA-PC (Figuras 6 a 8) y Cenipalma (Figura 9). Los problemas laborales que se presentaron en alguna de ellas pudieron haber contribuido al crecimiento de la PC, teniendo en cuenta el relativo abandono que sufren las plantaciones como resultado de estos conflictos sociales.

Estos datos muestran que en algunas de las plantaciones la curva de la enfermedad presenta un avance exponencial, indicando el muy rápido potencial de inóculo y la interacción con otros de los factores que favorecen el desarrollo de la PC, como por ejemplo las condiciones de precipitación que se han tenido en este período y el avance de oportunistas como el caso del incremento sustancial en las capturas de *Rhynchophorus palmarum* (Figuras 10 y 11).

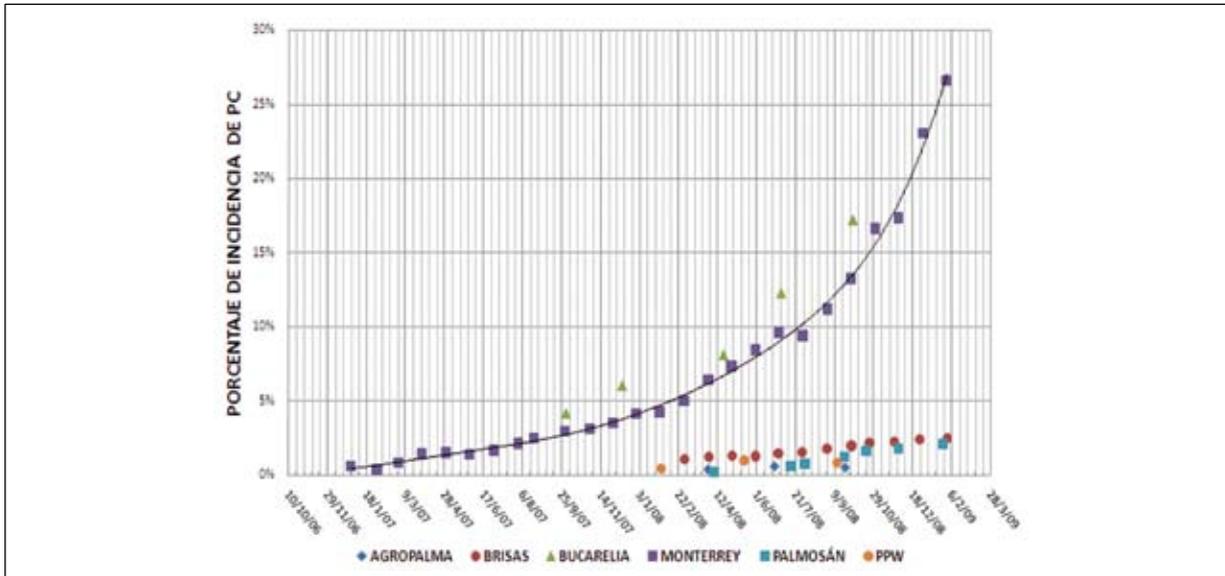
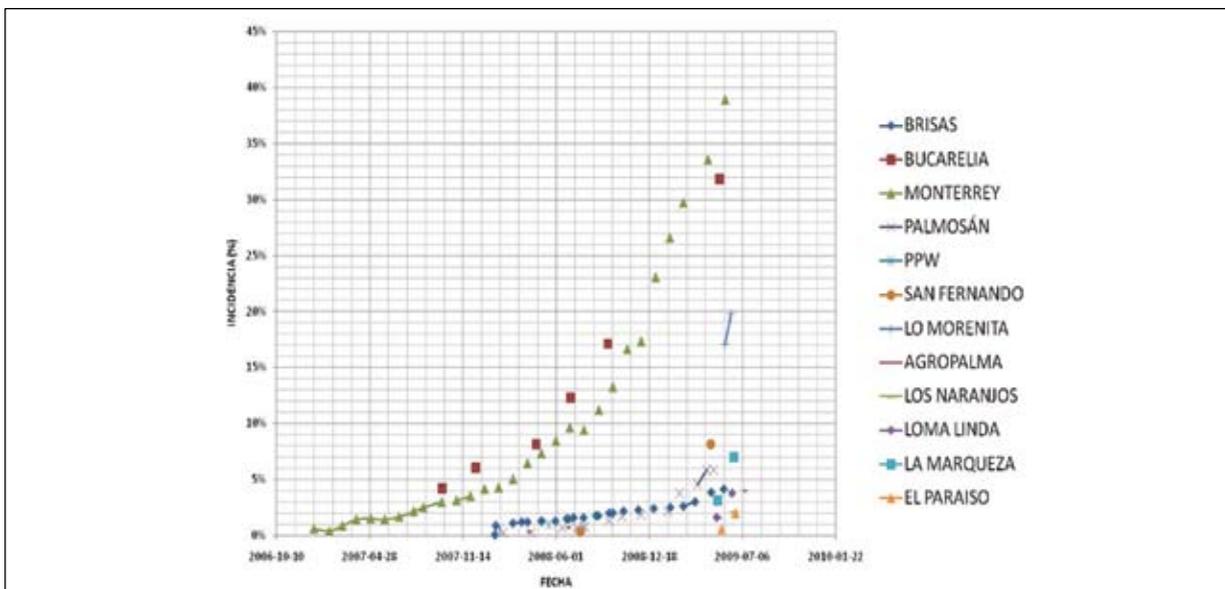


Figura 6. Incidencia de la PC en la Zona Central.



Fuente: E. Benítez. Proyecto MIRA - PC.

Figura 7. Incidencia de la PC en doce plantaciones de la Zona Central.

En la Zona Norte también hay claras evidencias de la presencia de la enfermedad, con las mismas características de las otras zonas, pero afortunadamente con incidencias bajas.

## II. ¿Qué hacer frente a la enfermedad?

Como la enfermedad ha avanzado tanto en algunas zonas y en algunos focos, y por otra parte muchos

cultivos permanecen sanos o con muy baja incidencia, también se requieren acciones integrales por zona: preventivas, correctivas, aceleración de la investigación y extensión, normativa y, en algunas, la renovación de cultivos (especialmente en Tumaco y Puerto Wilches).

Las anteriores acciones requieren la participación activa de los palmeros, el gremio ampliado (Fedepalma, Cenipalma y Fondo de Fomento Palmero) y



el Gobierno Nacional (MADR, ICA, Finagro y Banco Agrario) en un esfuerzo consensuado y cada uno cumpliendo sus roles.

La investigación y el desarrollo tecnológico en Colombia y en el resto del mundo están avanzando permanentemente; en consecuencia, los palmeros y los técnicos deben mantenerse constantemente informados.

## A. Objetivos del Plan

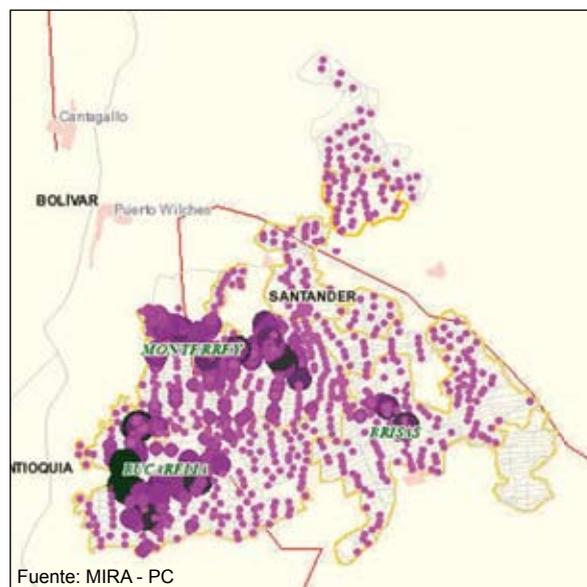
### 1. Objetivo general

La gravedad del problema y la ampliación de la incidencia requieren de la puesta en marcha de un Plan Nacional que apunte a su mitigación a niveles técnica y económicamente manejables en 2012, y a una solución tecnológica de manejo antes de 2015.

### 2. Objetivos específicos

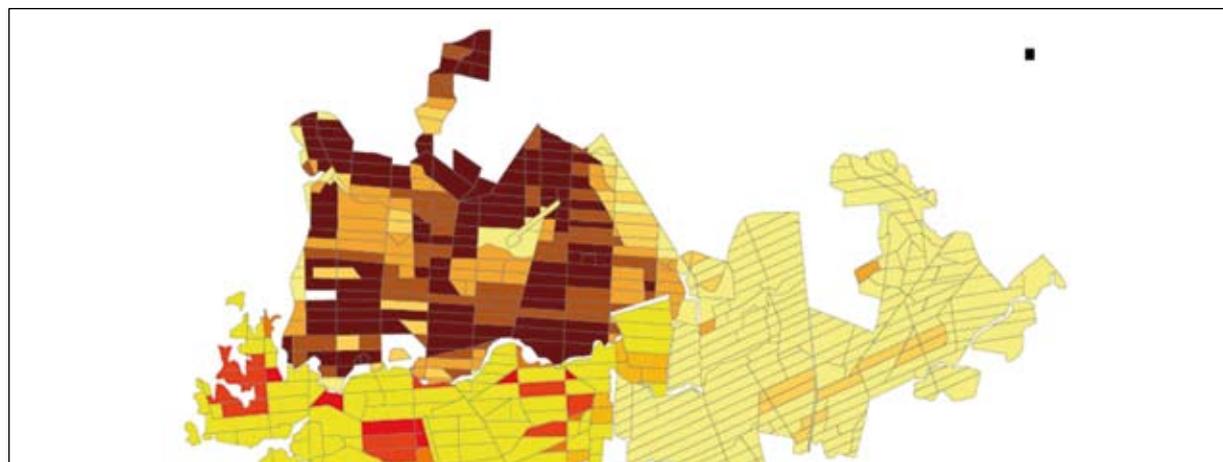
- Reducir la tasa de avance de la enfermedad antes de diciembre de 2010:
  - Todos los núcleos de producción conocerán la metodología para el diagnóstico temprano de la PC en julio de 2010, utilizando la desarrollada por Cenipalma
  - La información sobre el manejo del kit y el uso de las trampas para la identificación de *Phytophthora palmivora* directamente en las plantaciones estará disponible antes de julio de 2010.

- El monitoreo espacial y temporal de la PC estará implementado antes de diciembre de 2010 en todo el país (zonas afectadas).
- Con la colaboración de las Unidades de Asistencia y Auditoría Técnica, UAAT todos los palmeros estarán capacitados y motivados, y harán su programa de manejo fitosanitario de la palma de aceite con énfasis especial en la PC y el control del *Rynchophorus palmarum*, a más tardar en diciembre de 2010.



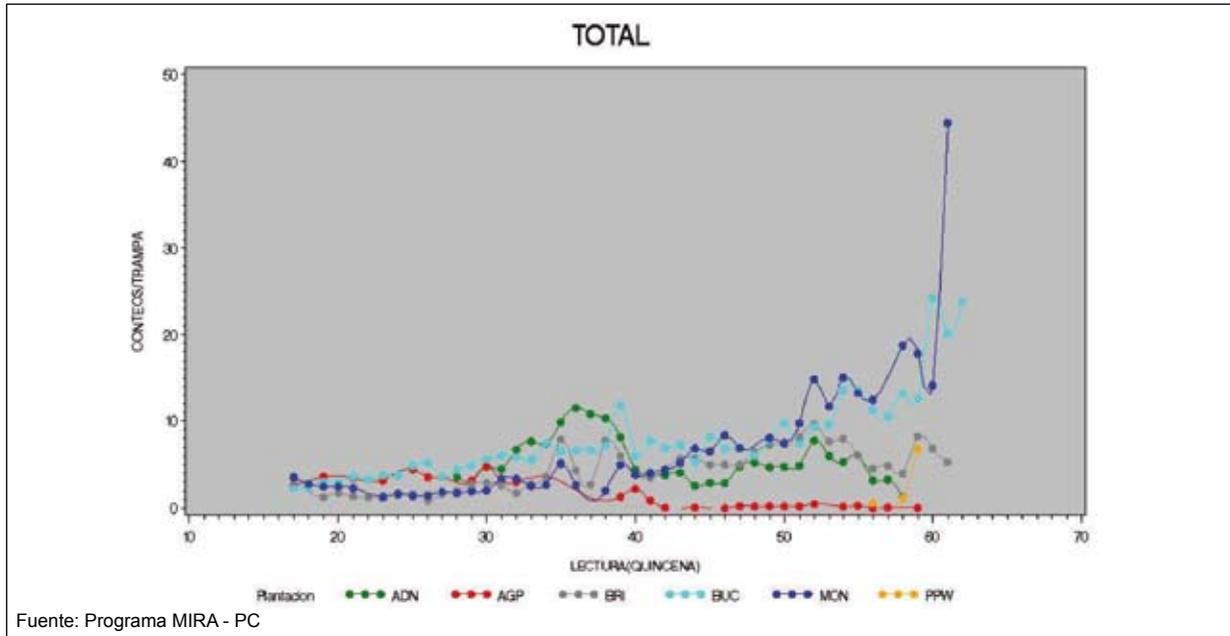
Fuente: MIRA - PC

**Figura 8.** Incidencia de la PC en la Zona Central: avance por focos en los primeros meses de 2009.



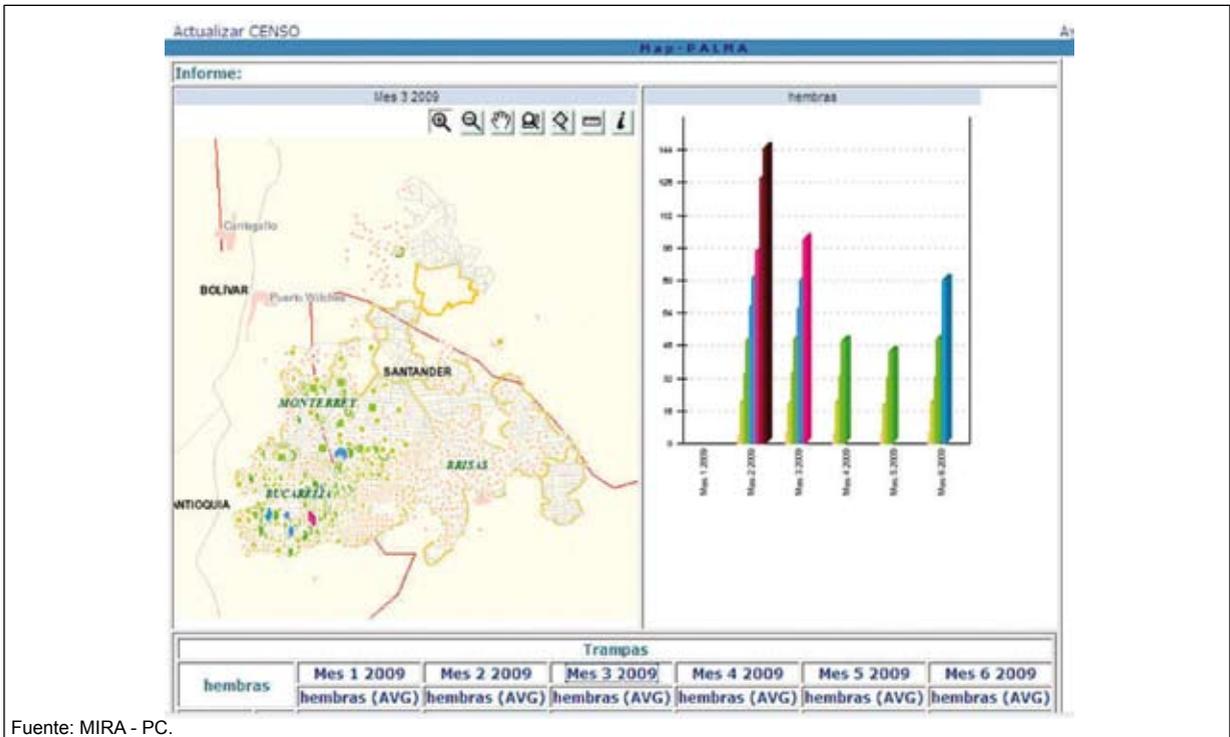
Fuente: Cenipalma

**Figura 9.** Avance de la PC en los principales focos de la Zona Central: agosto de 2009.



Fuente: Programa MIRA - PC

Figura 10. Captura de *Rhynchophorus palmarum* en la Zona Central.



Fuente: MIRA - PC.

Figura 11. Evolución de *Rhynchophorus palmarum* en la Zona Central

- Antes de julio de 2010, Cenipalma informará sobre sus avances de investigación en fosfitos.
- Antes de julio de 2010, los viveristas estarán capacitados en el manejo de PC.
- Antes de 2010, todos los núcleos palmeros habrán adoptado las prácticas de manejo para la PC recomendadas por Cenipalma.
- Asegurar su mitigación en 2010.



- Lograr una solución tecnológica de manejo antes de 2015.

## B. Acciones para enfrentar la enfermedad

### 1. Acciones inmediatas por zona

Creación o fortalecimiento, por parte de los palmeros, de los grupos de trabajo de la PC en las cuatro zonas palmeras y en cada uno de 52 núcleos palmeros, para mejorar la información, acciones técnicas, elaboración de proyectos y gestión de recursos para el manejo, control de la PC y de *Rynchophorus palmarum*, y la renovación del cultivo donde fuere necesario. Fedepalma, Cenipalma, estos grupos de trabajo y los núcleos palmeros interactuarán permanentemente para establecer el diagnóstico y encontrar la solución de la problemática.

### 2. Acciones de prevención

La práctica más económica y eficaz consiste en tomar medidas preventivas para no dejar enfermar las palmas.

- Viveros: utilización de semillas tolerantes, manejo óptimo, control del movimiento de las plántulas y siembra de plantas sanas.
- Manejo de la enfermedad (diagnóstico temprano).
  - Seguir las recomendaciones de la cartilla técnica *Manejo integrado de la Pudrición del Cogollo de la palma de aceite*, de Cenipalma.
  - Menos del 1% de incidencia en el cultivo: en el caso de incidencias bajas, erradicar palmas enfermas.

### 3. Acciones correctivas

En el caso de las mayores incidencias, se requieren acciones correctivas.

- Seguir las recomendaciones de la cartilla técnica *Manejo integrado de la Pudrición del Cogollo de la palma de aceite*, de Cenipalma.
- Entre 1% y el 10% de incidencia: intervenir mediante la cirugía de tejidos enfermos y la aplicación de productos en palmas jóvenes (menores de 10 años), y en las mayores de 10 años, erradicar las palmas enfermas.

- Mayor del 10% de incidencia:

- Zona Occidental: erradicación y renovación con el híbrido OxG u otro material tolerante.
- Zona Oriental: intervenir aplicando los métodos de diagnóstico temprano, cirugías, control químico en las palmas tratadas y en las vecinas.
- Zona Central: si la plantación tiene más de veinte años, se recomienda la erradicación y la renovación con material tolerante. Si la plantación tiene menos de veinte años, hacer la intervención.
- Zona Norte: se recomienda erradicar los focos y las palmas enfermas.

## C. Responsabilidades: palmeros, gremio y gobierno

La Figura 12 ilustra la articulación de los procesos gremiales involucrados:

### 1. Acciones de los palmeros

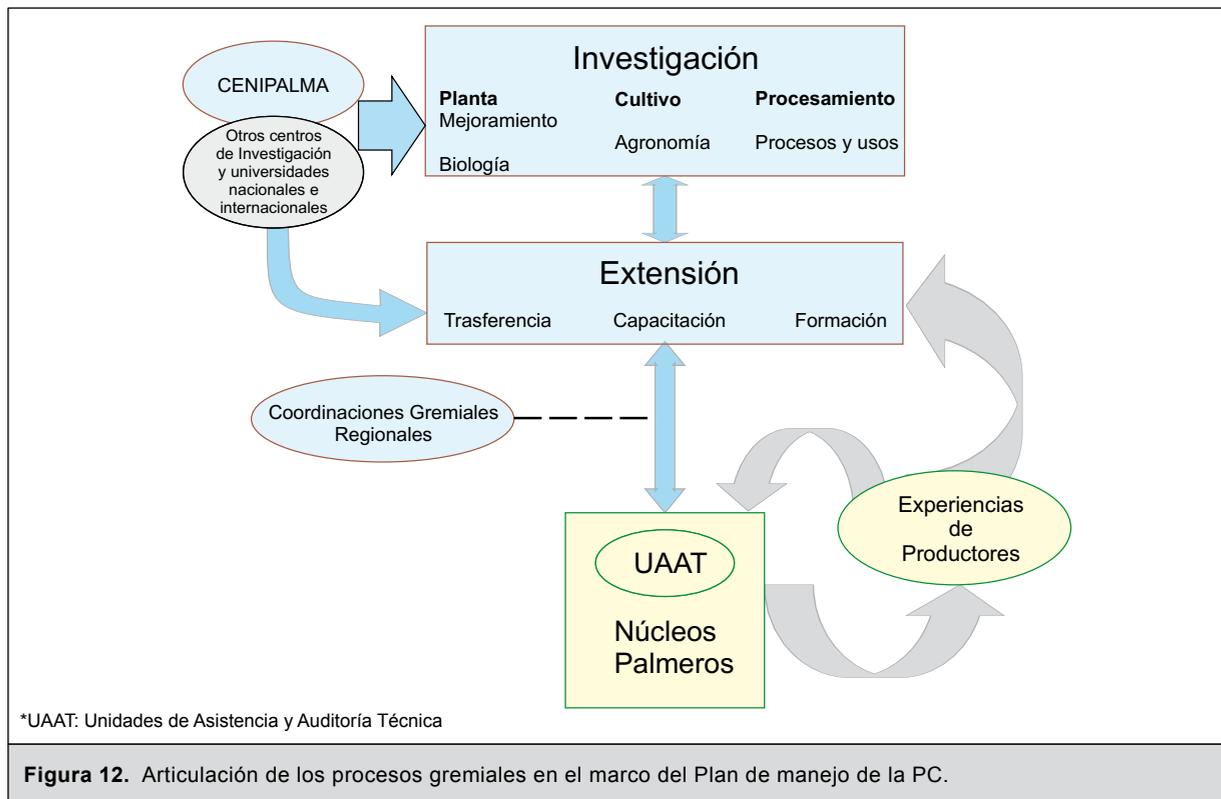
La enfermedad se presenta en los cultivos y son los empresarios, productores y personal técnico de las plantaciones quienes tienen el manejo directo para resolver el problema.

Los cultivadores de palma de aceite deben asegurar un manejo óptimo, como se encuentra documentado de forma general en la cartilla técnica *Manejo integrado de la Pudrición del Cogollo de la palma de aceite*.

Núcleos Palmeros (conformados por la empresa que cuenta con Planta de Beneficio y sus proveedores): fortalecerán la UAAT, y si no la tienen, la conformarán y fortalecerán.

La UAAT se responsabilizará de la asistencia técnica y de la auditoría correspondiente a las plantaciones propias y a las de los proveedores de fruto (para garantizar que las acciones se realizan óptimamente).

Los palmeros, por región, facilitarán la información estandarizada de sus plantaciones, y los Comités Agronómicos apoyados por Cenipalma, en lo concerniente a las acciones de interpretación espacial y propuestas de manejo y control regional de la enfermedad, desarrollarán los sistemas de información de plagas y enfermedades.



## 2. Acciones del Gremio

### 2.1. Investigación, Extensión y Comunicaciones

Estos componentes son esenciales para la solución sectorial de la problemática de la PC a corto, mediano y largo plazo. Los planes detallados por proyecto se encuentran en las fichas actualizadas alrededor de la coyuntura sanitaria, entregadas al Comité Directivo del Fondo de Fomento Palmero, y los que se entregarán en próximas vigencias.

#### - Investigación:

El gremio enriquecerá y fortalecerá los programas de sanidad, y se fortificarán las acciones interdisciplinarias de Cenipalma. Igualmente, se respaldarán los convenios nacionales e internacionales para apoyar los programas de investigación de Cenipalma, con el fin de obtener y transferir soluciones apropiadas para los palmicultores.

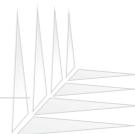
*Fortalecer los esfuerzos disciplinarios del área de sanidad vegetal:* los temas prioritarios de investigación identificados son: ciclo de la enfermedad (biología del patógeno: infección, velocidad de colonización, supervivencia y vectores); diversidad del patógeno;

eficacia de los fosfitos y fungicidas; ensayos de *screening* para resistencia; screening de germoplasma para rentabilidad; efectos ambientales (lluvia); sintomatología y reconocimiento temprano, y efectividad de las cirugías.

Como es conocido, *Phytophthora palmivora* puede estar en el suelo, en el agua y, probablemente, en los frutos y en las hojas, y por tanto es necesario pulir los procedimientos y métodos de identificación temprana de este agente causal, en las tres zonas. Al respecto, se desarrollará el uso de trampas (ejemplo: peras y otros materiales) para la identificación temprana del agente causal; igualmente, se trabajará en el desarrollo de un kit de diagnóstico ajustado a la palma de aceite, con la colaboración del Dr. Michel Coffey, de la Universidad de California y de la empresa Agdia, de Estados Unidos.

Paralelamente se intensificará:

- La identificación de los microorganismos responsables de las enfermedades y su ciclo de vida (PC, con la colaboración del Dr. D. Guest, en la Universidad de Syney; del Dr A. Drenth, en la Universidad de Queensland, y de la Dra. M.



Hausbeck, en la Universidad de Michigan, entre otros investigadores; Marchitez Letal (ML), con el grupo de investigación en fitoplasmas, en la Universidad de Florida; Marchitez Sorpresiva, Pudriciones de estípites y de raíces, problemas sanitarios en viveros). Igualmente, la identificación de sus vectores o sus inductores en la palma de aceite en Colombia y de otras formas de diseminación.

- La identificación de invertebrados plagas en el cultivo de la palma de aceite en Colombia.
- La determinación de la relación de las enfermedades ML y PC e insectos defoliadores con los factores abióticos.
- Las pruebas regionales de prácticas de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades, MIPE.

Todo lo anterior tiene el propósito de contribuir a la generación de más alternativas de *solución integral* de los problemas fitosanitarios.

En desarrollo de las acciones anteriores es necesario fortalecer el manejo integrado de plagas de Cenipalma, con el liderazgo de un investigador *PhD* y con el concurso de profesionales jóvenes y estudiantes que complementen el equipo de investigadores en sanidad, los procesos de investigación y se preparen como profesionales técnicos que apoyen el sector palmero colombiano.

Desde el punto interdisciplinario, Cenipalma está comprometida con la siguiente estrategia alrededor de la temática sanitaria:

Intensificar la investigación multidisciplinaria y las alianzas estratégicas internacionales para generar, mejorar o adaptar tecnologías innovativas y útiles al sector palmero colombiano, necesarias en el manejo integrado de los problemas fitosanitarios y que tengan un soporte científico sólido.

La contribución interdisciplinaria de los otros programas de Cenipalma incluye, entre otros temas:

*Varietades:* Selección de materiales híbridos y de clones de híbridos y palmas élites tolerantes a PC y ML.

*Biología:* Indicadores tempranos y uso de inductores de resistencia (fosfitos y otros).

*Agronomía:* Administración de viveros; manejo del híbrido OxG; establecimiento y manejo de coberturas; manejo del agua de riego; sistemas de erradicación, de aplicación de agroquímicos, de fertilización, de cosecha, y estandarización y uso de la información.

*Procesos y usos:* Procesos de beneficio del fruto del híbrido OxG; utilización de la biomasa en el manejo de los suelos (incorporación, biocarbón y compostaje).

Cenipalma y Fedepalma, como parte integral de su estrategia y con el fin de fortalecer su capacidad científica y tecnológica, han establecido y continúan dinamizando esta estrategia a través de una serie de Alianzas Estratégicas internacionales y nacionales alrededor de la temática sanitaria, tales como:

University of Sydney y University of Queensland (Australia): Ciclo de vida, manejo y control de *Phytophthora palmivora*, y capacitación de investigadores en programas “sandwich”.

University of California (Riverside): Diagnóstico temprano mediante kit genérico de *Phytophthora palmivora* y caracterización de agentes causales de enfermedades.

University of Florida – Fort Lauderdale Research and Education Center: Identificación de agentes causales y formación de posgrado.

J. Craig Venter Institute: Secuenciación del genoma de *Phytophthora palmivora*.

Agdia, Inc Indiana USA: Kit para diagnóstico de *Phytophthora palmivora*.

CIAT: Microscopía electrónica del *Phytophthora palmivora*; identificación de insectos vectores de enfermedades.

CIRAD: Acompañamiento en el proceso de identificación del agente causal de la PC y de otros patógenos de la palma; asesoría para el fortalecimiento de la capacidad agronómica del cultivo de la palma de aceite para los profesionales de Cenipalma.

FLIPA y CABI: Cooperación en el manejo de la PC a nivel continental liderado por Cenipalma y Fedepalma.

Michigan State University: Identificación, caracterización molecular y estrategias de control de *Phytophthora palmivora*.

University of Kentucky – Plant Pathology: Control químico de *Phytophthora palmivora*.

SENA: Financiación del proyecto del sistema de información de plagas y enfermedades a nivel nacional.

Extensión:

Fedepalma y Cenipalma promoverán soluciones apropiadas de transferencia, capacitación y formación, y asistencia técnica a los núcleos palmeros. El gremio no puede llegar uno a uno a todos los palmicultores colombianos, no obstante que está fortaleciendo su presencia en cada una de las zonas. Ello hace necesario que los palmicultores se organicen alrededor de los núcleos palmeros que articulan plantaciones y proveedores en torno de una o varias plantas de beneficio. El gremio promoverá y apoyará el desarrollo de las UAAT. Fedepalma y Cenipalma están organizando toda la oferta disponible, con el fin de que las UAAT la adopten en los programas de las plantaciones articuladas a las plantas extractoras y de las de sus proveedores.

En este propósito se desarrollará la transferencia de resultados de investigación de Cenipalma y de sus aliados, con énfasis en el Manejo Integrado del Cultivo y en el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades; capacitación de palmicultores e implementación de buenas prácticas agrícolas (en el vivero: prevención de infección e higiene, no aplicación de fungicidas o fosfitos, aplicación de gallinaza; en siembra: drenajes, bancales, UMA (fertilización), remover plantas infectadas y establecer barreras sanitarias en el campo; en cultivo de dos o tres años: uso de fosfitos, raleo de palmas, eliminación de palmas espontáneas y de malezas hospederas, cirugías y control de insectos, siembra de palmas tolerantes y a largo plazo resistentes).

*Servicios Técnicos Especializados:* LAFS, mejoramiento continuo en distribución de feromonas y otros bioproductos, y montaje de un laboratorio de diagnóstico temprano de enfermedades.

Convenios y alianzas:

SENA: Como complemento al fortalecimiento de competencias laborales del personal del sector palmero, se vinculará con temas de manejo fitosanitario del cultivo y relacionados con acciones de extensión; financiación en 2009 de siete talleres en zonas palmeras, con el

grupo de Sanidad de Cenipalma, en el marco del convenio SENA-SAC-Fedepalma.

Convenio Alianza en Palma de Aceite entre Fedepalma, UNAD, Uniminuto y Udenar, entre otros: Financiación de material educativo en DVD sobre manejo de la PC, del híbrido OxG, control y manejo de *Rhynchophorus palmarum*, y de otras plagas y enfermedades, en colaboración con Cenipalma.

CIRAD: Alianza (Cenipalma, Fedepalma, Universidad Nacional y CIRAD) para apoyar la maestría en cultivos perennes de la Universidad Nacional.

- Comunicaciones:

La Estrategia de Comunicaciones, en el marco del Plan de Manejo de la PC, apoya las acciones de investigación y extensión, y está dirigida a los palmicultores, agrónomos y asistentes técnicos de plantación o de las UAAT y demás personas vinculadas al sector, tendiente a promover el conocimiento, manejo y control de la PC y de otras enfermedades de la palma de aceite.

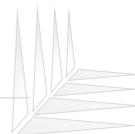
En este sentido se está revisando el inventario de productos de Cenipalma: guías, cartillas, revista Palmas, pósters, campus virtuales, boletines, experiencia de manejo en Tumaco, Zona Oriental y Zona Central; diagnósticos, cirugías, controles químicos, fosfitos (inductores de resistencia), erradicación, renovación y manejo del híbrido.

Al respecto, los medios usados o a utilizar son:

- Reactivar una línea o canal de comunicación para consultas sobre sanidad con énfasis en la PC.
- En la Web: Página especial de la PC.
- Paneles de expertos en los que se discuten los problemas sanitarios y su manejo.
- Videos: Panel de experiencias y percepciones.
- Programas radiales *Palmeros en Acción*: entrevistas, debates relacionados con PC y otras plagas y enfermedades.
- Programa de televisión *Agricultura al Día*: Participación frecuente.
- Afiches, cartillas y fichas técnicas plastificadas.

Materiales preparados a partir de:

- Taller Internacional de expertos en *Phytophthora*, realizado en Santa Marta en mayo de 2009.



- XVI Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite: 10 conferencias nacionales e internacionales relacionadas con la sanidad del cultivo de la palma de aceite.
- Eventos gremiales nacionales y regionales.
- Reuniones de los Comités regionales.
- Eventos especiales para núcleos palmeros, como los realizados en el Campo Experimental El Palmar de La Vizcaína, sobre identificación temprana y manejo de la PC.

### 2.2. Otras acciones de gestión gremial

Mayores esfuerzos en la búsqueda de recursos nacionales e internacionales para la generación de tecnologías y para vincular las acciones del Gobierno Nacional requeridas en el plan, que se señalan adelante; elaboración y seguimiento del plan que identifica la problemática y le busca soluciones; coordinación en la elaboración de los proyectos asociados con el plan y su financiamiento con recursos del FFP, MADR, Colciencias y otras fuentes.

### 3. Acciones del Gobierno

Fedepalma y Cenipalma recomiendan que el Gobierno Nacional realice las siguientes acciones:

- Dado el desafío que representa esta enfermedad para el sector palmero y el impulso que el Gobierno Nacional ha dado al cultivo, especialmente vinculando pequeños productores, se requiere un gran apoyo de éste con políticas, normas y recursos, entre otros, para lograr el impacto deseado.
- Capacitación y formación: SENA, Universidad Nacional y universidades regionales (Especialización en desarrollo, Maestría en proceso de creación y apoyos en investigación y extensión).
- Normatividad: producción de semillas y registro del material comercial; manejo y movimiento de material vegetal; monitoreo y manejo de viveros; erradicación, y franja sanitaria, entre otros.
- ICA y palmeros: Franja fitosanitaria en Tumaco para proteger el híbrido OxG, como se ilustra en la Figura 13.
- Financiación de la renovación: Financiación para la adopción del paquete tecnológico integral (necesario para manejo de la PC y otras enfermedades).
- Adquisición de pasivos de pequeños productores por parte del FONSA.

## III. Cuantificación del Plan de Manejo de la PC

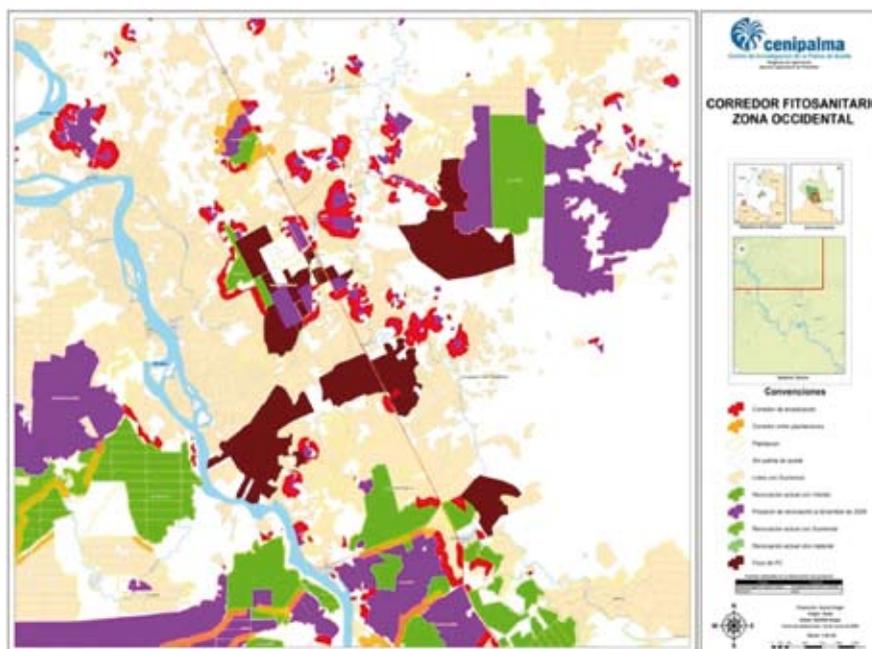
### A. Valoración de las acciones de los palmeros

Como se ha indicado a lo largo del Plan, los palmeros deben hacer inversiones cuantiosas que se resumen en la Tabla 5: control sanitario, renovaciones y control de focos, y servicios de asistencia y auditoría técnica (IAAT). Estas inversiones, en el período 2009 a 2012, se estima que superarán los 585 mil millones de pesos. La renovación de plantaciones representa la mayor inversión. Las atribuibles directamente a la PC implicarían una inversión cercana a \$419 mil millones de pesos.

Aproximadamente se gastarían \$166 mil millones en renovaciones tempranas (plantaciones de 25 o más años) en las zonas Central y Norte. En la Zona Oriental no se estiman áreas a erradicar o a renovar, ya que allí las palmas se recuperan. Las renovaciones de plantaciones no se atribuyen a la PC. Estas cifras se discriminan en las Tablas 6 a 9.

La Fundación Fruto Social de la Palma identificó (Memorando: Plan de manejo para la Zona Central Palmicultora-Extracción Zona Central) pequeños propietarios de menos de 50 hectáreas en la Zona Central, con incidencias medias y altas que tienen créditos por \$600 millones, y con incidencias menores del 5% que tienen créditos por \$1293 millones. Algunos de estos agricultores podrían requerir apoyos del FONSA.

Tumaco tiene en marcha su programa de renovación utilizando el híbrido OxG, que en el período 2009 a 2012 asciende a 15.998 hectáreas, el cual ha sufrido retardos por demoras debidas a las definiciones presupuestales del MADR y de los desembolsos del Banco Agrario. Atribuible a la problemática de la PC, Puerto Wilches renovaría 8880 hectáreas en dicho periodo, como se ilustra en la Tabla 6. Directamente atribuible a la PC se renovarían 24.877 hectáreas en el periodo 2009/2012.



Fuente: Cenipalma

**Figura 13.** Propuesta de franja fitosanitaria en Tumaco para proteger los cultivos renovados con el híbrido OxG.

**Tabla 5.** Acciones de los palmeros en el manejo de la PC. 2009 -2012 (millones de pesos)

Estrategia	2009	2010	2011	2012	Total
1 Control sanitario para manejo de PC1/	21.705	23.683	25.506	27.532	98.426
2 Renovaciones palmas enfermas y renovaciones tempranas en Zonas Norte y Central	106.260	115.952	123.721	112.887	458.820
3. Erradicación de focos y Franja Sanitaria en Tumaco	1.098	3.293	1.054	3.162	8.607
4. Funcionamiento de UAAT (50% con cargo a PC)	3.000	4.250	5.500	6.750	19.500
<b>SUBTOTAL ACCIONES DE LOS PALMEROS</b>	<b>132.063</b>	<b>147.178</b>	<b>155.781</b>	<b>150.331</b>	<b>585.353</b>

1/ La Fundación Fruto Social de la Palma estima en 53.541 millones de pesos anuales los costos en censos y cirugías en la Zona Central. En el cálculo no se incluyen cirugías a plantas de más de 10 años, porque los costos resultan muy elevados.

Fuente: Cálculos de Fedepalma con base en encuestas y costos de procesos.

La renovación con materiales tolerantes, de plantaciones de 20 y 25 años en la Zona Oriental, puede contemplarse como parte del Plan de Manejo de la PC, así como en las restantes de la Zona Central, y en el Departamento del Magdalena, en la Zona Norte.

### B. Valoración de las acciones del gremio

Las acciones de Cenipalma y Fedepalma descritas en el capítulo II, Sección 2, se resumen en:

- (1) investigación, transferencia y extensión; (2) comunicaciones estratégicas y otras acciones de

gestión gremial. La inversión asociada al manejo de la PC ascenderá a cerca de 30 mil millones de pesos, como se detalla en las Tablas 10 y 11.

#### Acciones del Gobierno Nacional

Fedepalma y Cenipalma proponen al Gobierno Nacional las acciones del Capítulo II, Sección 3, que se cuantifican a continuación y que son parte fundamental del Plan de Manejo de la PC. Los requerimientos de crédito de capital de trabajo para control sanitario y manejo integral del cultivo se estiman en las Tablas 12 a 14.



<b>Tabla 6.</b> Acciones de los palmeros por zonas: Áreas de control sanitario de la Pudrición del Cogollo. 2009-2012 (hectáreas)					
Zona	2009	2010	2011	2012	Total
<b>A. Estimación de áreas a las que se aplicarían cirugías para plantaciones de 10 años o menos (hectáreas)</b>					
Oriental	4.313	4.712	5.152	5.671	19.847
Occidental	0	0	0	0	0
Central	6.317	6.891	7.268	7.652	28.128
Norte	749	812	873	898	3.332
Subtotal	11.379	12.415	13.293	14.221	51.307
<b>B. Áreas renovadas que podrían requerir cirugías 1</b>					
Oriental	13	97	168	246	524
Occidental	64	93	126	160	443
Central	22	74	127	167	675
Norte	3	25	48	74	151
Subtotal	103	289	470	647	1.793
<b>C. Estimación de áreas de tratamiento del sistema económico para plantaciones de más de 10 años (Ejemplo: fosfitos)</b>					
Oriental	2.414	2.011	1.516	1.123	7.065
Occidental	0	0	0	0	0
Central	2.477	2.158	2.047	2.004	8.685
Norte	350	333	342	375	1.401
Subtotal	5.241	4.502	3.905	3.501	17.150
<b>D. Total de áreas de control sanitario de la Pudrición del Cogollo</b>					
Oriental	6.740	6.820	6.836	7.040	27.436
Occidental	64	93	126	160	443
Central	8.816	9.123	9.441	9.823	37.204
Norte	1.103	1.170	1.264	1.346	4.883
Total	16.723	17.207	17.668	18.368	69.966

Fuente: Fedepalma

El financiamiento con el Programa Agro, Ingreso Seguro (AIS), a una tasa de interés de DTF-2, es muy favorable para la renovación. No obstante, las limitaciones de recursos presupuestales para pagar el subsidio de la tasa de interés restringen a los beneficiarios del sector agropecuario los accesos al crédito.

De esta manera, el Gobierno Nacional deberá evaluar la cobertura del crédito, pues con una tasa del DTF+2, el presupuesto permite apalancar 34% más de área renovada. Este tema debe estudiarse, también, en cuanto a su efecto en la rentabilidad de los proyectos palmeros, así como en el marco del sector agropecuario.

A los anteriores se adicionan los costos de establecer una Franja Sanitaria y erradicación de focos en Tumaquito, que contribuya a proteger el híbrido OxG del alto

inóculo de las palmas *E. guineensis* enfermas, cuyas cifras se presentan en la Tabla 15.

Las franjas entre plantaciones las están realizando los propios productores mediante acuerdos bilaterales. La erradicación de palmas enfermas en plantaciones de pequeños productores requiere de apoyo estatal, y la erradicación de focos, de la autoridad del ICA que ordene. A este respecto, el ICA ha expedido la Resolución de emergencia fitosanitaria para proteger las renovaciones que se realizaron con el híbrido OxG, solicitada por Fedepalma y Cenipalma.

Finalmente, se requieren importantes recursos para mejorar la investigación y extensión. Al respecto, Fedepalma propone al Gobierno Nacional que aporte a la investigación en PC en la siguiente proporción de valor: uno del Gobierno Nacional por dos del Gremio (Recursos particulares y del Fondo de Fomento Palmero).

**Tabla 7.** Acciones de los palmeros por zonas: Estimativo del costo del control sanitario de la Pudrición del Cogollo. 2009-2012 (millones de pesos)

<b>A. Costo total de cirugías</b>					
Zona	2009	2010	2011	2012	Total
Oriental	11.315	12.363	13.517	14.879	52.073
Norte	987	1.098	1.209	1.274	4.568
Central	8.317	9.137	9.700	10.258	37.412
Occidental	84	122	166	210	582
Total	20.703	22.720	24.592	26.620	94.635
<b>B. Costo total de aplicación de método económico( fosfitos)</b>					
Zona	2009	2010	2011	2012	Total
Oriental	638	643	607	605	2.493
Norte	45	43	44	48	180
Central	319	278	263	258	1.118
Occidental	0	0	0	0	0
Total	1.002	963	914	911	3.791
<b>C. Total del Paquete Tecnológico</b>					
Zona	2009	2010	2011	2012	Total
Oriental	11.953	13.005	14.124	15.484	54.566
Norte	1.032	1.141	1.253	1.322	4.749
Central	8.636	9.415	9.963	10.515	38.529
Occidental	84	122	166	210	582
Total	21.705	23.683	25.506	27.532	98.426

Fuente: Fedepalma

**Tabla 8.** Acciones de los palmeros por zonas: Renovaciones de cultivos de palma de aceite en el marco del Plan de Manejo de la PC. 2009-2012 (hectáreas)

Acción	2009	2010	2011	2012	Total
<b>A. Plan de renovaciones en zonas altamente afectadas (Tumaco y Puerto Wilches)</b>					
Occidental	6.390	5.490	3.350	3.350	18.580
Central	1.553	2.638	2.937	1.751	8.879
Subtotal	7.943	8.128	6.287	5.101	27.459
<b>B. Renovaciones tempranas para manejo de la PC y otras enfermedades</b>					
Oriental	0	0	0	0	0
Norte	315	2.215	2.318	2.516	7.364
Central	696	2.509	2.322	2.318	7.845
Subtotal	1.011	4.724	4.640	4.834	15.209
<b>C. Total de renovaciones en zonas altamente afectadas y renovaciones tempranas</b>					
Oriental	0	0	0	0	0
Occidental	6.390	5.490	3.350	3.350	18.580
Central	2.249	5.147	5.259	4.069	16.724
Norte	315	2.215	2.318	2.516	7.364
<b>Total</b>	<b>8.954</b>	<b>12.852</b>	<b>10.927</b>	<b>9.935</b>	<b>42.668</b>

Parámetros utilizados en el cálculo de renovaciones tempranas:

Zona Norte: cultivos con edades mayores a 25 años en el Magdalena.

Zona Oriental: como los cultivos se recuperan, no se cuantifican renovaciones.

Zona Central: cultivos con edades mayores a 20 años (excluyendo a Puerto Wilches que está en A)

Fuente: Encuesta y programas de las zonas y el SISPA.



<b>Tabla 9. Acciones de los palmeros por zonas: Costo de las renovaciones de plantaciones de palma de aceite en el marco del Plan de Manejo de la PC. 2009-2012 (millones de pesos)</b>					
<b>Acción</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>Total</b>
<b>A. Plan de renovaciones en zonas altamente afectadas (Tumaco y Puerto Wilches)</b>					
Occidental	78.278	67.253	41.038	41.038	227.605
Central	16.946	28.786	32.049	19.107	96.888
Subtotal	97.233	98.048	75.097	62.156	324.493
<b>B. Renovaciones tempranas para manejo de la PC y otras enfermedades</b>					
Oriental	0	0	0	0	0
Norte	3.437	24.170	25.294	27.455	80.356
Central	7.595	27.378	25.338	25.294	85.605
Subtotal	11.032	51.548	50.632	52.749	165.961
<b>C. Total de renovaciones en zonas altamente afectadas y renovaciones tempranas</b>					
Oriental	0	0	0	0	0
Occidental	78.278	67.253	41.038	41.038	227.605
Central	24.541	56.164	57.386	44.401	182.492
Norte	3.437	24.170	25.294	27.455	80.356
Total	106.256	147.587	123.718	112.893	490.453

La Zona Occidental se renueva solamente con híbrido, y la Central y Norte con 50% de híbrido y 50% de *guineensis*.

Fuente: Cálculos de Fedepalma con base en encuesta y programa de Tumaco.

<b>Tabla 10. Inversiones gremiales en el Plan de Manejo de la PC (miles de pesos)</b>					
<b>Estrategia</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>Total</b>
1. Fortalecer los esfuerzos disciplinarios del área de sanidad vegetal	3.534.163	6.093.503	6.635.900	6.579.733	22.833.298
1.1. Investigación en sanidad de la palma	1.244.907	1.244.907	1.244.907	1.244.907	4.979.628
1.2. Fortalecimiento de la investigación en sanidad de la palma (disciplinario)	261.703	485.857	960.526	966.026	2.674.112
1.3. Contribución interdisciplinaria de otros programas de Cenipalma	1.730.886	2.352.572	2.380.300	2.380.300	8.844.059
1.4. Alianzas estratégicas internacionales y nacionales alrededor de la temática sanitaria	296.667	2.010.167	2.050.167	1.988.500	6.335.500
2. Extensión	1.217.915	1.483.451	1.499.159	1.529.159	5.589.684
2.1. Fortalecimiento de transferencia de tecnologías en MIPE	909.044	1.057.080	1.162.788	1.162.788	4.291.700
2.2. Apoyo a la conformación de Unidades de Asistencia y Auditoría Técnica - UAAT	172.535	202.535	232.535	262.535	870.142
2.3. Servicios técnicos especializados	63.836	183.836	63.836	63.836	255.343
2.4. Convenios y alianzas	72.500	40.000	40.000	40.000	172.500
3. Estrategia de Comunicaciones	118.460	215.160	215.160	215.160	763.940
4. Otras acciones de gestión gremial	93.104	104.524	104.524	104.524	406.676
Dirección y administración	132.513	601.792	691.089	686.903	2.112.297
TOTAL ACCIONES DEL GREMIO, PLAN MANEJO PC	5.096.155	8.498.430	9.145.832	9.115.479	31.705.896

<b>Tabla 11. Acciones del gremio. Detalle de inversiones gremiales en el Plan de Manejo de la PC (miles de pesos)</b>					
<b>Estrategia / requerimientos</b>	<b>Año (meses de vinculación)</b>				<b>Total 2009 a 2012</b>
	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	
Acciones de investigación, extensión y comunicaciones					
<b>1. Fortalecer los esfuerzos disciplinarios del área de sanidad vegetal</b>					
<b>1.1. Sanidad de palma: Complejo PC, ML, otras enfermedades y MIP</b>	1.244.907	1.244.907	1.244.907	1.244.907	4.979.628
<b>1.2. Fortalecimiento de la investigación en sanidad de la palma (disciplinario)</b>					
Acelerar la identificación de los microorganismos responsables de las enfermedades y sus ciclos de vida, sus vectores e inductores en la palma de aceite y prácticas de manejo en laboratorio (4 profesionales)	112.720	121.880	241.264	241.264	717.128
Estrategias de manejo en campo de la PC (diagnóstico, identificación, pruebas regionales y alternativas de solución) zonas Norte, Central, Oriental y Occidental (4 profesionales)	68.700	145.424	248.508	254.008	716.640
Ensayos de campo para el manejo de insectos, malezas y pruebas de transmisión (1 profesional y 1 tecnólogo)	-	-	109.760	109.760	219.520
Fortalecer la investigación en manejo integrado de plagas con el liderazgo de un investigador <i>PhD</i> .	57.100	186.940	259.832	259.832	763.704
Fortalecer las capacidades de estudiantes de pregrado y estudiantes nuevos, que apoyen los procesos de investigación (Zona Norte, Central, Oriental y Occidental)	23.183	31.613	101.162	101.162	257.120
<b>Subtotal: Fortalecer los esfuerzos disciplinarios del área de sanidad vegetal</b>	<b>261.703</b>	<b>485.857</b>	<b>960.526</b>	<b>966.026</b>	<b>2.674.112</b>
<b>1.3 Contribución interdisciplinaria de otros programas de Cenipalma.</b>					
Variedades: Selección de materiales híbridos y de clones de híbridos y palmas élite tolerantes a PC y ML	1.050.820	1.159.802	1.159.802	1.159.802	4.530.227
Biología: indicadores tempranos y uso de inductores de resistencia (fosfitos)	264.000	264.000			528.000
Agronomía: Manejo de viveros, de híbrido OxG, de coberturas, de aguas de riego, de sistemas de erradicación, de aplicación, de fertilización, de cosecha y estandarización y manejo de la información	256.352	769.055	1.025.407	1.025.407	3.076.220
Procesos y usos: Utilización de la biomasa en el manejo de suelos (incorporación, biocarbón y compostaje)	106.130	106.130	141.507	141.507	495.275
Plantas de beneficio: Proceso de beneficio del fruto del híbrido	53.584	53.584	53.584	53.584	214.336
<b>Subtotal: Contribución interdisciplinaria de otros programas de Cenipalma</b>	<b>1.730.886</b>	<b>2.352.572</b>	<b>2.380.300</b>	<b>2.380.300</b>	<b>8.844.059</b>
<b>1.4 Alianzas estratégicas internacionales y nacionales alrededor de la temática sanitaria</b>					
University of Sidney y University de Queensland: Ciclo de vida, manejo y control de <i>Phytophthora palmivora</i> y capacitación de investigadores en programas "sándwich"	110.000	515.000	555.000	555.000	1.735.000
University of California (Riverside): Diagnóstico temprano mediante Kit genérico de <i>Phytophthora palmivora</i> y caracterización de agentes causales de enfermedades	10.000				
University of Florida – Fort Lauderdale Research and Education Center: Identificación de agentes causales y formación de posgrado	30.000	40.000	40.000	40.000	150.000
J. Craing Venter Institute: Secuenciación del genoma de <i>Phytophthora palmivora</i>		345.000	345.000	345.000	1.035.000
Agdia, Inc Indiana USA: Kit para el diagnóstico de <i>Phytophthora palmivora</i>	5.000	50.000	50.000	50.000	155.000
Ciat: Microscopía electrónica, identificación de insectos vectores y capacitación (Flipa)		35.000	35.000	35.000	105.000



Continuación de la Tabla 11

<b>Tabla 11. Acciones del gremio. Detalle de inversiones gremiales en el Plan de Manejo de la PC (miles de pesos)</b>					
Estrategia / requerimientos	Año (meses de vinculación)				
	2009	2010	2011	2012	Total 2009 a 2012
CIRAD: Acompañamiento en el proceso de identificación del agente causal de la PC y de otros patógenos de la palma; asesoría para el fortalecimiento de la capacidad agronómica del cultivo de la palma de aceite para los profesionales de Cenipalma		103.500	103.500	103.500	310.500
Flipa y Cabi: contrapartida a proyecto de cooperación internacional para manejo de la PC		575.000	575.000	575.000	1.725.000
Michigan State University: Caracterización molecular y estrategias de control de <i>Phytophthora</i>		10.000	10.000	10.000	30.000
University of Kentucky – Plant Pathology: control químico de <i>Phytophthora palmivora</i>		10.000	10.000	10.000	30.000
Conferencia e interacción MPOB	10.000	10.000	10.000	10.000	40.000
Talleres internacionales sobre temas de sanidad, especialmente de PC (otros asesores internacionales)	70.000	70.000	70.000	70.000	280.000
SENA. Financiación del proyecto del sistema de información de plagas y enfermedades a nivel nacional	61.667	246.667	246.667	185.000	740.000
<b>Subtotal Alianzas Internacionales y Nacionales</b>	<b>296.667</b>	<b>2.010.167</b>	<b>2.050.167</b>	<b>1.988.500</b>	<b>6.335.500</b>
<b>2. Extensión</b>					
<b>2.1. Fortalecimiento de transferencia de tecnologías en MIPE</b>					
Redireccionamiento de transferencia de tecnologías: énfasis en el manejo integrado del cultivo y MIPE	699.208	699.208	699.208	699.208	2.796.830
Transferencia de resultados de investigación de Cenipalma a aliados, con énfasis en MIPE y MIC (4 transferidores)	149.836	297.872	383.580	383.580	1.214.869
Parcelas demostrativas y guías metodológicas	60.000	60.000	80.000	80.000	280.000
<b>2.2. Apoyo a la conformación de Unidades de Asistencia y Auditoría Técnica - UAAT</b>	<b>172.535</b>	<b>202.535</b>	<b>232.535</b>	<b>262.535</b>	<b>870.142</b>
<b>2.3. Servicios técnicos especializados</b>					
Servicios técnicos especializados: LAFS, mejoramiento continuo en distribución de feromonas y otros bioproductos	63.836	63.836	63.836	63.836	255.343
Montaje de un laboratorio de diagnóstico temprano de enfermedades.		120.000			
<b>2.4. Convenios y alianzas</b>					
SENA. Talleres en zonas palmeras con el grupo de sanidad de Cenipalma	35.000	35.000	35.000	35.000	140.000
Convenio MEN: Financiación de material educativo en DVD sobre manejo de la PC, del híbrido OxG, control y manejo de <i>Rhynchophorus palmarum</i> y de otras plagas y enfermedades, en colaboración con Cenipalma	20.000				
CIRAD: Alianza de Cenipalma, Fedepalma, Universidad Nacional y CIRAD, para apoyar la maestría en cultivos perennes de la Universidad Nacional	17.500	5.000	5.000	5.000	32.500
<b>Subtotal Extensión</b>	<b>1.217.915</b>	<b>1.483.451</b>	<b>1.499.159</b>	<b>1.529.159</b>	<b>5.589.684</b>
<b>3. Estrategia de Comunicaciones</b>					
Línea o canal de comunicaciones para consultas sobre sanidad con énfasis en la PC, y página Web especial de la PC	1.700	1.000	1.000	1.000	4.700
Paneles de expertos en temas sobre PC	20.000	40.000	40.000	40.000	140.000
Vídeo de experiencias y percepciones		20.000	20.000	20.000	60.000
Programas radiales. Entrevistas, debates relacionados con PC y otras plagas y enfermedades	32.400	64.800	64.800	64.800	226.800
Agricultura al día: participación frecuente	25.000	50.000	50.000	50.000	175.000

Continuación de la Tabla 11

<b>Tabla 11.</b> Acciones del gremio. Detalle de inversiones gremiales en el Plan de Manejo de la PC (miles de pesos)					
Estrategia / requerimientos	Año (meses de vinculación)				Total 2009 a 2012
	2009	2010	2011	2012	
Afiches (tiraje 5000 x 4 referencias), fichas técnicas plastificadas (tiraje 5000), folletos (8000)	16.820	16.820	16.820	16.820	67.280
Cartillas de manejo de PC (tiraje de 5000)	7.540	7.540	7.540	7.540	30.160
Material del Taller internacional sobre PC (Revista Palmas)	15.000	15.000	15.000	15.000	60.000
Subtotal Estrategia de Comunicaciones	118.460	215.160	215.160	215.160	763.940
<b>4. Otras acciones de gestión gremial</b>					
Planeación: Elaboración de planes, documentos técnicos sobre crédito, franjas sanitarias, costos, seguimiento desembolsos y estadísticas	53.949	17.983	17.983	17.983	107.898
Gestión gremial regional: Gestión de líneas de crédito y presupuestos	39.155	86.541	86.541	86.541	298.778
<b>Subtotal de Otras acciones de gestión gremial</b>	93.104	104.524	104.524	104.524	406.676
<b>TOTAL</b>	<b>4.963.642</b>	<b>7.896.638</b>	<b>8.454.743</b>	<b>8.428.576</b>	<b>29.593.599</b>
Dirección y administración	132.513	601.792	691.089	686.903	2.112.297
<b>GRAN TOTAL</b>	<b>5.096.155</b>	<b>8.498.430</b>	<b>9.145.832</b>	<b>9.115.479</b>	<b>31.705.896</b>

<b>Tabla 12.</b> Requerimientos de crédito (millones de pesos)					
Estrategia	2009	2010	2011	2012	Total
1. Crédito para control sanitario	17.364	18.946	20.405	22.025	78.740
2. Crédito para renovación del cultivo	85.005	118.069	98.977	90.309	392.363
<b>SUBTOTAL ACCIONES DEL GOBIERNO</b>	<b>102.369</b>	<b>137.015</b>	<b>119.382</b>	<b>112.334</b>	<b>471.103</b>

Fuente: Fedepalma con base en encuestas y programas regionales.

## IV. Organización para el seguimiento y ejecución del Plan

El Plan tendrá un Gerente Nacional para el manejo de la PC, nombrado por Fedepalma y vinculado directamente a la Presidencia Ejecutiva. Su función esencial es coordinar la ejecución del Plan. Este gerente iniciará actividades por el término de seis meses como gerente de la Zona Central, con costos compartidos con las plantaciones de la zona, con el fin de generar mecanismos de direccionamiento tecnológico regional para generar y aplicar soluciones tecnológicas que permitan a los núcleos y a los productores el manejo eficiente de la sanidad y en particular de la PC.

Se prevé que, en seguimiento de los planteamientos hechos por los núcleos palmeros, cada zona cree

una organización de coordinaciones regionales que articule los esfuerzos gubernamentales, de los núcleos palmeros y del gremio, en la ejecución del presente plan y que unifique el manejo sanitario de la zona.

Las coordinaciones regionales tendrían un costo que fluctúa entre \$280 millones y \$540 millones por año. Las UAAT tienen costos que oscilan entre \$400 millones y \$800 millones de pesos anuales. Estas organizaciones tienen competencias más amplias que el manejo de la PC.

Por temática, los responsables de la ejecución del Plan que desean actuar con base en un comité coordinador que se constituya para el efecto, en el cual participe también el Director de la Unidad de Planeación y Desarrollo Sectorial de Fedepalma.



**Tabla 13.** Acciones del Gobierno Nacional: Requerimientos de crédito para renovaciones en zonas afectadas por PC y renovaciones tempranas (hectáreas)

<b>A. Crédito requerido para renovaciones de palmas enfermas</b>					
Zona	2009	2010	2011	2012	Total
Oriental	0	0	0	0	0
Norte	0	0	0	0	0
Central	13557	23029	25639	15286	77510
Occidental	62622	53802	32830	32830	182084
Total	76179	76831	58469	48116	259594
<b>B. Crédito requerido para renovaciones tempranas</b>					
Zona	2009	2010	2011	2012	Total
Oriental	0	0	0	0	0
Norte	2750	19336	20235	21964	64285
Central	6076	21903	20270	20235	68484
Occidental	0	0	0	0	0
Total	8826	41239	40505	42199	132768
<b>C. Crédito total para renovaciones</b>					
Zona	2009	2010	2011	2012	Total
Oriental	0	0	0	0	0
Norte	2750	19336	20235	21964	64285
Central	19633	44931	45909	35521	145994
Occidental	62622	53802	32830	32830	182084
Total	85005	118069	98974	90314	392363

Fuente: Cálculos de Fedepalma con base en encuestas y costos de procesos.

**Tabla 14.** Acciones del Gobierno Nacional: Requerimientos de crédito para control sanitario de la PC (millones de pesos)

<b>A. Crédito requerido para cirugías</b>					
Zona	2009	2010	2011	2012	Total
Oriental	9.052	9.890	10.813	11.903	41.658
Norte	790	878	967	1.019	3.655
Central	6.653	7.310	7.760	8.206	29.929
Occidental	67	98	133	168	465
Total	16.562	18.176	19.673	21.296	75.708
<b>B. Crédito requerido para fosfitos</b>					
Zona	2009	2010	2011	2012	Total
Oriental	511	514	485	484	1.994
Norte	36	34	35	39	144
Central	255	222	211	206	894
Occidental	0	0	0	0	0
Total	802	771	731	729	3.033
<b>C. Total crédito para paquete tecnológico</b>					
Zona	2009	2010	2011	2012	Total
Oriental	9.563	10.404	11.299	12.387	43.653
Norte	826	913	1.002	1.058	3.799
Central	6.908	7.532	7.971	8.412	30.824
Occidental	67	98	133	168	465
Total	17.364	18.946	20.405	22.025	78.740

Fuente: Fedepalma

<b>Tabla 15.</b> Franja sanitaria para la protección del híbrido OxG y erradicación de focos (Millones de pesos)					
<b>Estrategia</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>Total</b>
Franja entre plantaciones	499	1.498	480	1.439	3.916
Franja con pequeños productores	269	808	259	776	2.113
Focos de erradicación química	329	987	316	947	2.578
<b>Total</b>	<b>1.098</b>	<b>3.293</b>	<b>1.054</b>	<b>3.162</b>	<b>8.607</b>

Fuente: Cenipalma y palmeros de Tumaco.

Responsable de investigación: Director Ejecutivo de Cenipalma

Responsable de extensión y transferencia: Director de Extensión de Fedepalma

Responsables de otros asuntos del Plan: Coordinador de Asuntos Gremiales de Fedepalma.

Responsable de comunicaciones: Jefe de Comunicaciones de Fedepalma.



## Referencias bibliográficas

- Agrios, G. N. 2005. Plant Pathology 5th ed. Elsevier Academia Press. Oxford. 922 p.
- Ariza, J.G.; Torres, G.A.; Sarria, G.A.; Varón, F.; Martínez, G. 2008. Relación entre los síntomas externos y el avance interno de la lesión causada por la Pudrición del cogollo (PC) en Palmas de vivero en Tumaco. *Fitopatología Colombiana* 32 (2):35-38.
- Aya, H.A.; Noreña, C.; Torres, G.A.; Sarria, G.A.; Varón, F. Martínez, G. 2008. Comportamiento de cuatro materiales de Palma de aceite frente a la Pudrición del cogollo (PC), en Tumaco-Nariño. *Fitopatología Colombiana* 32 (2): 51-55.
- Coffey, M.D. 2009. The World Oomycetes Genetic Resource Collection (WOGRC): The History, Mission, Goals in the Context of a Global Initiative for *Phytophthora*. International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Drenth, A.; Guest, D. I., 2004. Diversity and Management of *Phytophthora* in Southeast Asia. ACIAR Monograph N° 114. Melbourne. 238 p.
- Duff, A. D. S. 1963. The Bud Rot Little Leaf Disease of the Oil Palm. *J. W. African Institute. Oil Palm Research.* 4(14): 176-190.
- De Rojas P. E.; Ruiz B. E. 1972. Investigaciones sobre la Pudrición del cogollo-Pudrición de la flecha de la Palma africana de la plantación *La Arenosa*, de Coldsá S.A. (Turbo) (Departamento de Antioquia). Informe Mimeografiado. 131 p.
- Drenth, A.; Sendall, B. 2001. Practical Guide to Detection and Identification of *Phytophthora*. CRC for Tropical Plant Protection. Australian Center for International Agricultural Research (ACIAR), Brisbane, Australia. 41 pp.
- Elliott, M. L.; Broschat, T. K.; Uchida, J.Y; Simone, G. W. 2004. Compendium of Palm Diseases and Disorders. APS. 69 p.
- Elliott, M.L. 2009. New Palm Diseases in Florida. International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Erwin, D.C. & Ribeiro, O. K. 1996. *Phytophthora* Diseases Worldwide. APS Press. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota. 562 p.
- Franqueville, H. de. 2009. Coconut *Phytophthora* Diseases: CIRAD Experiences and Contributions.
- International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Franqueville, H. de. 2003. Oil Palm Bud Rot in Latin America. *Expl Agric.* 39: 225-240. Cambridge University Press. United Kingdom.
- Franqueville, H. de. 2001. La Pudrición del cogollo de la palma aceitera en América Latina. Revisión preliminar de hechos y logros alcanzados. Cirad. 35 p.
- Gallegly, M. E.; Hong, C. 2008. *Phytophthora*: Identifying Species by Morphology and DNA Fingerprints. APS Press. St Paul, Minnesota. 158 p.
- Garofalo, J. F.; McMillan, R. T. 1999. *Phytophthora* Bud Rot of Palms in South Florida. Fact Sheet N° 27, Cooperative Extension Service, IFAS, University of Florida. 2 p.
- Guest, D. 2009. *Phytophthora* Diagnosis, Pathogen Isolation and Identification International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Guest, D. 2009. Understanding *Phytophthora* disease cycles. International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Guest, D. 2009 Managing *Phytophthora* Diseases in Tropical Horticulture International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Guest, D. 2009. Managing Pudrición del Cogollo. International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Hausbeck, M-K. 2009. *Phytophthora* Problems in Asparagus. International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Hausbeck, M-K. 2009. Virulence and Fungicide Sensitivity of *Phytophthora cactorum* Isolated from American Ginseng. International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.



- Hausbeck, M-K. 2009. *Phytophthora capsici*, *P. cactorum* and *P. asparagi* – Lessons That May Apply to Other *Phytophthora*/Crop Systems. International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Martínez, G. 2009. External Symptoms on Palms Affected with the Bud Rot Disease. International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Martínez, G. 2009. Internal Symptoms on Palms Affected with the Bud Rot Disease. International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Martínez, G. 2009. Microorganisms Isolated from Palms Affected with the Bud Rot Disease. International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Martínez, G. 2009. *Phytophthora palmivora* in Palms Affected with the Bud Rot Disease. International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Martínez, G. 2009. Emission of New Leaves in Palms Affected with the Bud Rot Disease. International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Martínez, G. 2009. Insects Associated with Palms Affected with the Bud Rot Disease. International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Martínez, G. 2009. Role of Spontaneous Palms as Sources of Inoculums. International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Martínez, G. 2009. Control Strategies of the Bud Rot Disease. International Workshop for the Oil Palm Bud Rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Martínez, G. 2008. Avances en la solución de la Pudrición del cogollo de la Palma de aceite en Colombia. Palmas, Colombia. 29 (2): 53-64.
- Martínez, G.; Sarria, G. A.; Torres, G. A.; Aya, H. A.; Ariza, J. G.; Rodríguez, J.; Vélez, D. C.; Varón, F.; Romero, H. M.; Sanz, H. M. 2008 a. *Phytophthora* sp. es el responsable de las lesiones iniciales de la Pudrición del cogollo de la Palma de aceite en Colombia. En Memorias de la VIII Reunión Técnica Nacional de Palma de aceite. Compensar, 22 - 24 de septiembre, Bogotá.
- Martínez, G.; Varón, F.; Sarria, G. A.; Torres, G. A.; Aya, H. A.; Ariza, J. G.; Salcedo, S.; Morales, L. 2008b. Opciones para el manejo de la Pudrición del cogollo de la Palma de aceite en áreas de baja incidencia de la enfermedad. En Memorias de la VIII Reunión Técnica Nacional de Palma de aceite. Compensar, 22 - 24 de septiembre, Bogotá.
- Morales, L.C.; Sarria, G.A.; Torres, G.A.; Varón, F.; Martínez, G. 2008. Experiencias en el manejo integrado de la Pudrición del cogollo (PC) de la Palma de aceite, en la Zona Central colombiana. Fitopatología Colombiana 32 (2): 56-61.
- Nieto P., L. E. 1996. Síntomas e identificación del agente causal del complejo Pudrición del cogollo de la palma de aceite, *Elaeis guineensis* Jacq. Palmas, Colombia. 71(2): 57-60.
- Nieto, L. E.; Gómez C., P. L.; Lozano T., C. 1996. Identificación y reproducción del complejo Pudrición del cogollo de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.). Palmas, Colombia. 17(1): 63-67.
- Ochoa, G. 1974. Investigación del agente causal de la pudrición de flecha en la palma africana. Tesis (MSc.). Programa Universidad Nacional de Colombia / ICA, Bogotá, Colombia. 144 p.
- Ochoa, G.; Bustamante, E. 1979. Investigación del agente causal de la Pudrición de flecha en Palma africana. Revista ICA, Colombia. 2(4): 425-433.
- Quesada, L.M. 2009. An investigation of *Phytophthora capsici*: Host Range, Host Resistance, Fungicide Resistance and Population Structure International Workshop for the Oil Palm Bud rot Disease and *Phytophthora palmivora*. Santa Marta, Colombia.
- Ribeiro, O.K. 1983, Physiology of Asexual Sporulation and Spore Germination in *Phytophthora*. In: Erwin, D.C.; Bartnicki-Garcia, S.; Tsao, P.H. (eds.). *Phytophthora*. Its Biology, Taxonomy, Ecology and Pathology. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota, USA. 55-70.
- Sarria, G.A.; Torres, G.A.; Vélez, D.C.; Rodríguez, J.; Noreña, C.; Varón, F.; Coffey, M.; Elliot, M.; Martínez, G. 2008. Caracterización morfológica y molecular de *Phytophthora palmivora*, agente causal de las lesiones iniciales de la Pudrición del cogollo (PC) de la Palma de aceite en Colombia. Fitopatología Colombiana. Fitopatología Colombiana 32 (2): 39-44.
- Sarria, G. A.; Torres, G. A.; Aya, H. A.; Ariza, J. G.; Rodríguez, J.; Vélez, D. C.; Varón, F.; Martínez, G. 2008 a. Microorganismos asociados a la Pudrición del cogollo (PC) de la Palma de aceite y su inoculación en palmas de vivero. Palmas, Colombia. 29 (3): 19-29.
- Sarria, G.; Torres, G.; Aya, H.; Ariza, J.; Rodríguez, J.; Vélez, D.; Varón, F.; Martínez, G. 2008 b. *Phytophthora* sp. es el responsable de las lesiones iniciales de Pudrición del cogollo (PC) de la Palma de aceite en Colombia. Palmas, Colombia. 29 (3): 31-41.
- Torres, G.A.; Sarria, G.A.; Varón, F.; Coffey, M.D.; Elliott, M.L.; Martínez, G. 2009. First Report of Bud Rot Caused by *Phytophthora palmivora* on African Oil Palm (*Elaeis guineensis*), in Colombia. Plant Disease (in print).
- Torres, G. A.; Acosta, J. R.; Ariza, J. G.; Aya, H. A.; Roa, M. D.; Vélez, D. C.; Martínez, G. 2008 a. Papel de las palmas espontáneas como hospedero alternativo de *Phytophthora* sp., agente causal de la Pudrición del cogollo (PC) de la Palma de aceite en Colombia. Palmas, Colombia. 29 (3): 45-52.
- Torres, G. A., Sarria, G. A.; Varón, F.; Martínez, G. 2008 b. Evidencias circunstanciales de la asociación de especies de la familia. Tettigoniidae con el desarrollo de lesiones iniciales de la Pudrición del cogollo de la Palma de Aceite. Palmas. Colombia. 29(3): 53-61.
- Torres, G. A.; Sarria, G. A.; Salcedo, S.; Varón, F.; Aya, H. A.; Ariza, J. G.; Morales, L.; Martínez, G. 2008c. Opciones para el manejo de la Pudrición del cogollo (PC) de la Palma de aceite en áreas de baja incidencia de la enfermedad. Palmas. Colombia. 29 (3): 63-72.
- Turner, P. D. 1981. Oil Palm Diseases and Disorders. Oxford University Press. Kuala Lumpur. pp. 145-162.
- Van Hoof, H. A.; Seinhorst, J. W. 1962. *Rhadinaphelechus cocophilus* Associated with Little Leaf of Coconut and Oil Palm. T.Pl.-Ziekten. 68: 251-256.
- Vélez, D.C.; Noreña, C.; Sarria, G.A.; Torres, G.A.; Varón, F.; Martínez, G. 2008. Evaluación y cuantificación de estructuras de *Phytophthora palmivora* el responsable de la Pudrición del cogollo (PC) de la palma de aceite. Fitopatología Colombiana 32 (2): 45-50.
- Zentmyer, G.A. 1983. The World of *Phytophthora*. In: Erwin, D.C.; Bartnicki-Garcia, S.; Tsao, P.H. (eds.). *Phytophthora*. Its Biology, Taxonomy, Ecology and Pathology. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota, USA. 1-7.