

Papel de las palmas espontáneas como hospederas alternas de *Phytophthora* sp., agente causal de la Pudrición del cogollo de la Palma de aceite en Colombia

The Role of Spontaneous Palm Growths As Hosts for *Phytophthora* Sp., the Casual Agent for Bud Rot in Oil Palm in Colombia



AUTORES

Gabriel A. Torres;
José R. Acosta;
Josué G. Ariza,
Héctor A. Aya;
Maro D. Roa;
Diana C. Vélez;
Gerardo Martínez.

Programa de Investigación de la Pudrición del cogollo. Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma).
Calle 20A N° 45A - 30, piso 4°. A.A. 252171, Bogotá, Colombia.
gerardom@cenipalma.org

Palabras CLAVE

Pudrición del cogollo; PC, Palma de aceite, Hospederas alternas; *Phytophthora* sp., palmas espontáneas.

Bud rot; PC, Oil palm; Alternate host; *Phytophthora* sp., Spontaneous palms..

Recibido: 1 septiembre 2008
Aceptado: 18 septiembre 2008

Resumen

En el estudio de hospederos alternos de *Phytophthora* sp., agente causal de la Pudrición del cogollo (PC), se logró identificar el papel de las palmas espontáneas como hospedero alternativo de la enfermedad. En las evaluaciones realizadas en la región de Tumaco sobre estas palmas, se registraron incidencias hasta del 70%, encontrándose en muchos de los casos, palmas en grados de severidad cinco y en estado de cráter. En las palmas espontáneas llevadas al laboratorio para su procesamiento, fue posible observar al microscopio la presencia de estructuras de resistencia de *Phytophthora* sp. y el aislamiento del pseudohongo en medio de cultivo, a partir de tejido de la zona de avance de lesión de estos materiales. El haber identificado a *Phytophthora* sp. en palmas espontáneas, ratifica la necesidad de mejorar las prácticas agronómicas, en especial las de cosecha, e igualmente plantea la importancia que tiene la erradicación de estas palmas, como parte de la estrategia de control de la PC.

Summary

In the study of the alternate hosts of *Phytophthora* sp. the causal agent of bud rot (PC, for its name in Spanish), it was possible to identify the role of spontaneous palms as alternate host of the disease. In the evaluations conducted in the region of Tumaco on these palms, it was registered an incidence as high as 70%, finding in many cases, palms with severity grade of 5 and crater. In the spontaneous palms carried to the laboratory, to be processed, it was possible to observe by microscopy, resistance structures of *Phytophthora* sp., and to isolate the pathogen in culture media, from the advance

zone of early lesions on these materials. To have been able to identify the presence of *Phytophthora* sp. in spontaneous palms, ratify the need to improve the agronomical practices, specially the harvesting process, and call the attention to the importance to destroy these palms, as part of the PC control strategy.



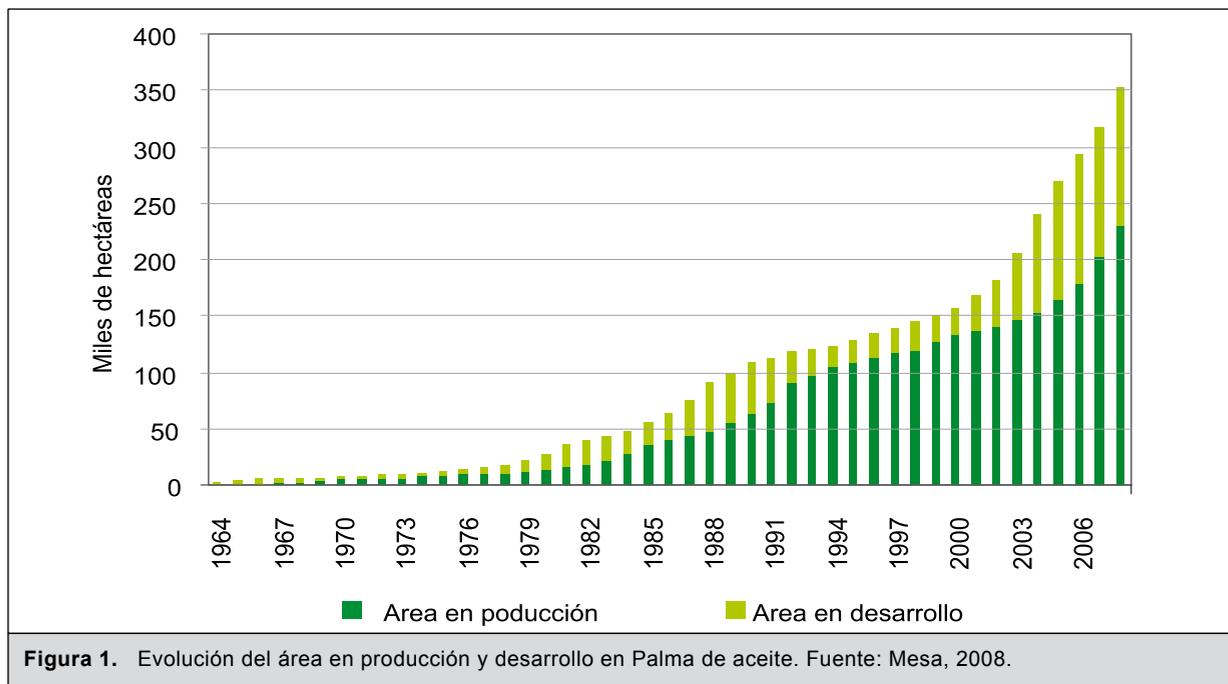
Introducción

En Colombia el cultivo de la Palma de aceite se perfila como uno de los pilares de la economía agrícola e industrial para el siglo XXI, con un crecimiento anual del 11% desde 2002 (Mesa, 2008) (Figura 1). Sin embargo, dicho dinamismo se ve amenazado, entre muchos factores, por una serie de enfermedades limitantes como la PC.

La PC es una enfermedad de origen biótico causada por el pseudohongo *Phytophthora* sp. (Martínez, 2008; Martínez et al., 2008; Sarria et al., 2008b). Aunque históricamente la enfermedad ha sido registrada a nivel mundial en todas las áreas palmeras, con diferentes nombres y diversos niveles de afectación (Duff, 1963; Franqueville, 2001, 2003; Turner, 1981), actualmente sólo en América es considerada como una enfermedad limitante (Franqueville, 2001, 2003; Gómez et al., 1995; Martínez, 2008; Martínez et al., 2008; Ochoa y Bustamante, 1974; Sarria et al., 2008b).

Esta enfermedad se registra en todas las zonas palmeras de Colombia (Gómez et al., 1995; Martínez, 2008; Martínez et al., 2008; Sarria et al., 2008a, b; Torres y Martínez, 2007), sin embargo, la severidad de la misma está sujeta a los manejos agronómicos en cada una de las plantaciones y a las condiciones medioambientales prevalentes en cada una de las zonas (De Rojas y Ruíz, 1972; Martínez et al., 2008; Munévar y Acosta, 2002). Dicha situación ha permitido que en algunas regiones donde la PC se presenta con incidencia baja y severidad leve, no haya sido considerada como un problema del cultivo, mientras en otras es el aspecto más limitante para el desarrollo del mismo.

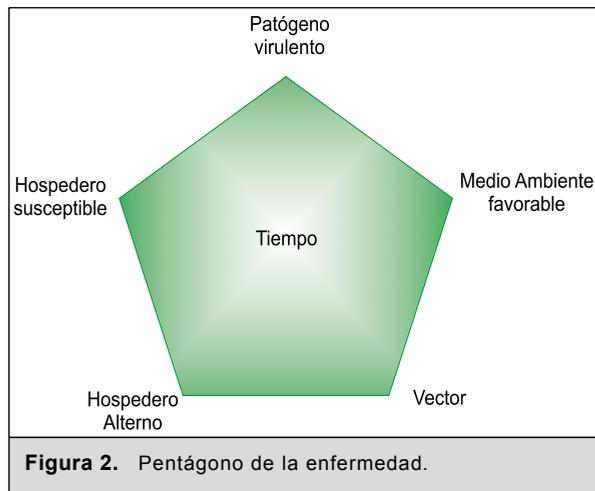
Según Johnson y MacKinnon (2002), dentro de las estrategias de supervivencia de los microorganismos, está la capacidad que tienen de desarrollarse en una amplia gama de hospederos y no en todos ellos desarrollan enfermedad. A nivel comercial las plantas





espontáneas funcionan como hospederos alternos. Desde el punto de vista fitopatológico y entomológico, tanto las arvenses como las plantas espontáneas juegan un papel muy importante en el establecimiento de una enfermedad o una plaga. Estas pueden servir, para el caso de los artrópodos, como hospederos alternos, y en el de las enfermedades, como hospederos de los microorganismos patógenos o de sus vectores.

Estos conceptos le agregan, por lo menos, dos nuevas aristas al tradicional triángulo de la enfermedad, convirtiéndolo en un pentágono (Figura 2).



El reconocimiento de hospederos alternos de *Phytophthora* sp., el agente responsable de la PC, es un paso significativo hacia la búsqueda de estrategias de manejo de la enfermedad, mediante el control de los mismos. Este trabajo presenta el papel de las palmas espontáneas como hospederos alternos.

Phytophthora

Las especies del género *Phytophthora* causan una variedad de enfermedades devastadoras, afectando desde plántulas de vegetales anuales, hasta árboles frutales y forestales perennes (Agrios, 2005). Los miembros de este género son unos de los patógenos más destructivos en las regiones templadas y tropicales del mundo, causando pérdidas multimillonarias (Drenth y Guest, 2004). En 1983 sólo se reconocían 43 especies en este género (Waterhouse, 1983, citado por Gallegly y Hong, 2008) y según estos autores, actualmente el número de especies reconocidas de *Phytophthora* se aproxima a 100.

Plantas espontáneas

Las plantas espontáneas son definidas a nivel mundial como aquellas que nacen a partir de semillas que no fueron sembradas premeditadamente para ser cosechadas. En los cultivos tecnificados de Palma de aceite pueden ser identificadas por no encontrarse alineadas ni con las calles ni con los surcos del trazado normal del cultivo y corresponden a palmas de menor tamaño que germinaron después de haber empezado la fase productiva del cultivo.

En los cultivos anuales, las plantas espontáneas a menudo se constituyen en una fuente importante de inóculo de microorganismos patógenos para el cultivo siguiente, y son una de las principales razones por las cuales los patógenos sobreviven entre las estaciones (Strange, 2003).

En el caso de la Palma de aceite, un cultivo perenne, las plantas espontáneas reflejan fallas en los procedimientos de cosecha, que pueden estar enmarcados por diferentes factores, entre ellos el impedimento de ingreso a cosechar el lote, el uso de ciclos de cosecha muy abiertos, mala selección de racimos a cosechar, altura excesiva de las palmas que impiden su cosecha, presencia de lotes abandonados, déficit de mano de obra y criterios de cosecha con puntos de maduración elevados. Todos estos factores permiten al racimo llegar a un punto excesivo de maduración, en el cual varios o todos los frutos se desprenden y caen al suelo. Adicionalmente a los factores mencionados, existen otros que influyen en la existencia o no de palmas espontáneas, como los siguientes: mal procedimiento de pepeo (recolección de los frutos desprendidos), (Figuras 3 y 4), mal estado o mala selección de la herramienta de cosecha, elección incorrecta o mantenimiento deficiente del medio de transporte para la evacuación del fruto fuera del lote, excesos en la capacidad de los implementos de carga y ploteo deficiente que interfiere en la labor de pepeo, entre otros.

Materiales y Métodos

Palmas espontáneas

Se tomaron dos lotes al azar con presencia de palmas espontáneas en tres de las subregiones de la zona palmera de Tumaco: zona del río Mira, zona de Espriella y



Figura 3. Como resultado de una mala labor de pepeo alrededor de la palma, se promueve la presencia de un gran número de palmas espontáneas.



Figura 4. Palmas espontáneas germinadas alrededor de una palma donde no se hizo correctamente la labor de pepeo.

zona del río Caunapí. En cada uno de estos seis lotes se evaluaron cien plantas espontáneas seleccionadas de manera aleatoria. A cada palma se le evaluó la presencia o ausencia de la enfermedad, basándose en la Escala de severidad para la PC desarrollada por Cenipalma (Martínez y Torres, 2008), la cual confiere un grado de cero al estado de ausencia de síntomas en la flecha más joven de más de 30 cm; un grado de severidad uno cuando menos del 20% del área del costado más afectado presenta lesiones, y así sucesivamente hasta el grado de severidad cinco, cuando más del 80% del área externa de la flecha se encuentre afectada.

De las zonas evaluadas en este estudio se llevaron palmas espontáneas al laboratorio de Fitopatología de Cenipalma, en Tumaco, para ser procesadas. Ini-

cialmente se sometieron a una inspección al microscopio compuesto, para la búsqueda de estructuras de *Phytophthora* sp., y una vez comprobada la presencia de éstas en palmas con grado de severidad dos (20 a 40% del área afectada), se procedió a la siembra en medio de cultivo de tejido de la zona de avance de la lesión (Sarria et al., 2008a, b). No se utilizaron palmas en grado de severidad uno, pues los estudios previos indicaron que en ellos era más difícil encontrar las estructuras de resistencia; ni grados de severidad tres o mayores, pues en ellos la presencia de otros microorganismos oportunistas hacía más difícil el proceso de purificación.

Resultados

En todas las subregiones de Tumaco fue posible encontrar palmas de crecimiento espontáneo afectadas por la PC (Figuras 5, 6, 7 y 8). Las palmas espontáneas afectadas por la PC no sólo se registraron creciendo sobre el suelo, sino también sobre las bases peciolares de algunas palmas (Figura 9).

El 27% de las palmas monitoreadas presentaron síntomas de la PC y se distribuyeron de la siguiente manera: grado uno: 6%; grado dos: 5%; grado tres 6%; grado cuatro: 3%, y grado cinco: 7%. La región con mayor número de palmas espontáneas con la PC fue la del río Caunapí (Tabla 1 y Figura 10), situación que puede explicarse por la presencia en esta subregión de lotes de turba, en los cuales se dificulta enormemente la labor de cosecha en época de invierno, favoreciendo la sobremaduración de los racimos y la caída de frutos que encuentran condiciones ideales



Figura 5. Palma espontánea con síntomas de la PC en grado de severidad tres.



Figura 6. Palma espontánea con síntomas de la PC en grado de severidad cinco.



Figura 7. Palma espontánea con síntomas de la PC en estado de cráter.



Figura 8. Ejemplo de palmas espontáneas creciendo en el borde de un lote.



Figura 9. Ejemplo de una palma espontánea desarrollándose en una base peciolar, con PC de grado de severidad cinco.

de humedad y temperatura para continuar con el proceso de germinación, dando como resultado un aumento significativo de palmas espontáneas en el río Caunapí, cuando se compara con los resultados obtenidos en Espriella o en el río Mira. De esta manera, al existir una mayor población de palmas espontáneas se aumentaron las posibilidades de encontrar casos de la PC en ellas.

Observados al microscopio los tejidos de palmas espontáneas con síntomas característicos de la PC, fue posible observar frecuentemente las estructuras de resistencia de *Phytophthora* sp. (Figura 10). Con estos tejidos se procedió a realizar siembras en medio de cultivo, logrando el crecimiento de un micelio cenocítico y, además, observar la presencia de las estructuras de resistencias características de las especies de *Phytophthora* (Figura 11).

Discusión

Los resultados obtenidos claramente están mostrando la importancia que tiene para un cultivo la eliminación de las plantas espontáneas, como una estrategia de control de la presión de inóculo de *Phytophthora* sp., no solo en la zona de Tumaco y en particular en la del río Caunapí, sino también en todas aquellas que como resultado de un mal manejo se favorecen condiciones para la presencia de un alto número de palmas espontáneas, pues ellas, como lo menciona Strange (2003), juegan un papel muy importante en los procesos epidemiológicos de las enfermedades de las plantas.

Tabla 1. Incidencia de la PC en palmas espontáneas por región y grado de severidad

Subregión	Afectado	Grado					
		0	1	2	3	4	5
Caunapí	70%	30%	3%	4%	17%	13%	33%
Caunapí	40%	60%	6%	11%	12%	5%	6%
Mira	14%	86%	8%	4%	2%	0%	0%
Mira	28%	72%	14%	9%	5%	0%	0%
Espriella	10%	90%	5%	3%	1%	1%	0%
Espriella	2%	0,98	0,01	0,01	0%	0%	0%

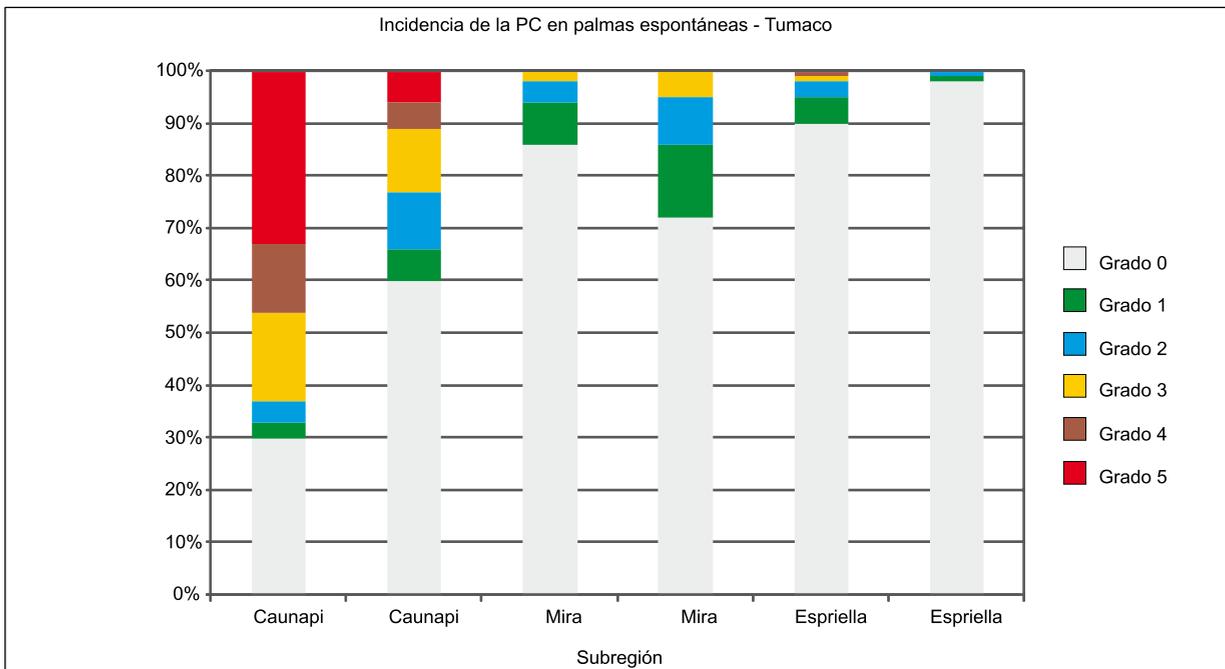


Figura 10. Distribución de los grados de severidad de la PC por subregión.



Figura 11. Estructuras de resistencia de *Phytophthora* sp. en tejido de la zona del cogollo de una palma espontánea.

Este concepto es reforzado cuando se considera que en un manejo correcto de un problema patológico en una plantación es muy importante proceder a la erradicación de todas las plantas infectadas o sospechosas de albergar un patógeno en particular (Agrios, 2005). Esto da como resultado la eliminación del patógeno y la prevención de pérdidas considerables que se producirían si el manejo inadecuado de ellas facilita la diseminación hacia otras plantas.

Lastimosamente esto es lo que se ha venido presentando en las diferentes zonas palmeras, no solo en Colombia sino también en países vecinos, donde como resultado de no haber tomado oportunamente



Figura 12. Apariencia al microscopio de estructuras de resistencia y micelio cenocítico de *Phytophthora* sp. aislados a partir de palmas espontáneas o cultivados en un medio selectivo.

estas medidas de erradicación de material enfermo, se crearon las condiciones para las diferentes epidemias que se están presentando con la PC (Martínez, 2008; Martínez *et al.*, 2008)

La presencia de la PC en palmas espontáneas ratifica la agresividad de la enfermedad, por lo cual se deben adelantar labores dirigidas a la erradicación total de estas palmas, independientemente de si se encuentran o no afectadas; práctica que es un indicador de buen manejo de una plantación; además, es necesario proceder al mejoramiento continuo de las labores de cosecha, reduciendo el número de frutos desprendidos y dejados en el campo, para de esta forma contribuir a la reducción del inóculo.

La incidencia de la PC en palmas espontáneas estuvo directamente relacionada con el estado sanitario de las palmas de cultivo que las rodean, y ante la presencia de plantas afectadas por la PC fue evidente un aumento significativo en el número de casos positivos en ellas.

Estos resultados generan la necesidad de establecer en una forma sistemática, cuál es el papel de estas palmas

espontáneas en la preservación de los propágulos de *Phytophthora* sp., por ejemplo, cuando se adelanta renovación de plantaciones, y además su responsabilidad como reservorio para que los artrópodos posiblemente asociados con la PC adquieran el inóculo y lo lleven a plantas sanas. El trabajo realizado abre un espacio para llamar la atención sobre esta situación y estimula al estudio del papel de estas palmas espontáneas, no sólo en este caso de la PC, sino de otras enfermedades y plagas de la Palma de aceite.

La identificación de las palmas espontáneas como fuente de inóculo de la PC, no excluye la existencia de otras especies de palmas o especies relacionadas o no con la Palma de aceite, que puedan estar albergando a *Phytophthora* sp., y eventualmente estén participando en su conservación, como lo expresan Garofalo y MacMillan (1999) cuando al considerar los casos de PC en el sur de la Florida (Estados Unidos), no sólo hacen un listado de las 32 especies de palma que son afectadas por la PC asociada a *Phytophthora* sp., sino que también proceden a hacer un listado de otras especies de plantas que también son susceptibles a este patógeno y deben ser consideradas cuando se desarrollan los planes de manejo y control de la enfermedad.

La situación llega a ser más compleja, especialmente en los casos donde la presencia de un patógeno en una arvense hospedera, no siempre es obvia y es posible que el síntoma asociado con la enfermedad no sea evidente, pues existen hospederos alternos que pueden ser asintomáticos (Johnson y MacKinnon, 2002).

Agradecimientos especiales

Al Fondo de Fomento Palmero, a Fedepalma y a las diferentes plantaciones de Tumaco que han colaborado desinteresadamente con cada una de las actividades del Grupo de investigación en la PC de Cenipalma.

Bibliografía

- Agrios, G. N. 2005. Plant Pathology 5th edition. 922 p.
- Drenth, A; Guest, D.I., ed. 2004. Diversity and Management of *Phytophthora* in Southeast Asia. ACIAR Monograph N° 114, 238 p.
- Duff, A.D.S. 1963. The Bud Rot Little Leaf Disease of The Oil Palm. J. W. African Institute. Oil Palm Research. 8: 174-190.

- 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 Coldesa S.A. (Turbo) (Departamento de Antioquia). Informe Mimeografiado. 131 p.
- 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.



- Franqueville, H. de. 2003. Oil Palm Bud rot in Latin America. *Expl Agric.* 39: 225-240. Cambridge University Press. United Kingdom.
- Gallegly, M. E.; Hong, C. 2008. *Phytophthora*: Identifying Species by Morphology and DNA Fingerprints. 158 p.
- Garofalo, J. F.; McMillan, R. T. 1999. *Phytophthora Bud Rot of Palms* in South Florida. Fact Shet N° 27 Cooperative Extension Service, IFAS, University of Florida 2 p.
- Gómez C., P. L.; Acosta G., A.; Guevara L., A.; Nieto P., L. E. 1995. Pudrición de cogollo en Colombia: Importancia, investigación y posibilidades de manejo. Estado actual de la investigación sobre la Pudrición de cogollo. *Revista Palmas, Colombia*. Número especial (16):198-206.
- Johnson, S.; MacKinnon L. 2002. *Weedpak: Plant Protection Interaction with Weeds*. University of New England. 2 p.
- Martínez, G. 2008. Avances en la solución de la Pudrición del cogollo de la Palma de aceite en Colombia. *Palmas* 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. *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.; Torres, G. A. 2008. Escala de severidad de la Palma de aceite. Folleto divulgativo. Cenipalma, Colombia. 12 p.
- Mesa, J. 2008. La palmicultura y la producción de biodiésel en Colombia. *Memorias del X Congreso de Economistas de Latinoamérica y el Caribe*.
- Munévar, F.; Acosta, A. 2002. Recomendaciones de manejo del cultivo de Palma de aceite para minimizar el impacto de la Pudrición del cogollo. *Ceniavances, Colombia*. 27: 1-4.
- Ochoa S., G.; Bustamante R., E. 1974. Investigación del agente causal de la Pudrición de flecha en Palma africana. *Revista ICA*. 425-433.
- Sarria, G. A.; Torres, G. A.; Aya, H. A.; Ariza, J. G.; Rodríguez, J.; Vélez, D.C.; Varón, F.; Martínez, G. 2008a. Microorganismos asociados a la Pudrición del cogollo (PC) de la Palma de aceite y su inoculación en palmas de vivero. *Revista Palmas, Colombia*. 29 (3).
- Sarria, G. A.; Torres, G. A.; Aya, H. A.; Ariza, J. G.; Rodríguez, J.; Vélez, D. C.; Varón, F.; Martínez, G. 2008b. *Phytophthora* sp., es el responsable de las lesiones iniciales de la Pudrición del cogollo (PC) de la Palma de aceite en Colombia. *Revista Palmas, Colombia*. 29 (3).
- Strange, R. N. 2003. *Introduction to Plant Pathology*. University College London. 464 p.
- Torres, G. A.; Martínez, G. 2007. Descripción de síntomas de la Pudrición del cogollo (PC) en palmas de aceite (*Elais guineensis*, Jacq.) en palmas de vivero. *Memorias del XXVIII Congreso de la Asociación Colombiana de Fitopatología y Ciencias Afines, Ascolfi*.
- Torres, G. A.; Sarria, G. A.; Salcedo, S.; Varón, F.; Aya, H. A.; Ariza, J. G.; Morales, L.; Martínez, G. 2008. Opciones de manejo de la Pudrición del cogollo (PC) de la Palma de aceite en áreas de baja incidencia de la enfermedad. *Revista Palmas, Colombia*. 29 (3).
- Turner, P. D. 1981. *Oil Palm Diseases and Disorders*. Oxford University Press. Kuala Lumpur. 145-162.

PAUTA LAPI 1/2 PAGINA NUEVA Horizontal