

Costos asociados a la Marchitez letal en palma de aceite

Costs associated with lethal wilt in oil palm

Autores

Jhon Sebastián Castiblanco

Auxiliar de Investigación,
Economía Agrícola.
jcastiblanco@cenipalma.org

Mauricio Mosquera

Investigador asociado

Palabras clave

Impacto económico, manejo
enfermedad, plagas,
mejores prácticas.
Economic impact,
diseases management,
pests, best practices.

Recibido: 11 mayo 2011
Aprobado: 24 mayo 2011

Resumen

En las reuniones periódicas que sostiene el Comité Asesor Regional Agronómico (Zona Oriental) hubo un esfuerzo por estandarizar los criterios para enfrentar la enfermedad conocida como la Marchitez letal. También se han discutido las mejores prácticas, tanto a nivel de plantación como de investigación, para disminuir la tasa de diseminación de la enfermedad. Fruto de este ejercicio de concertación de conocimientos y unificación de criterios, llevado a cabo durante 2010, se obtuvo un programa tecnológico para el manejo de la Marchitez letal. Este artículo presenta una estimación del costo de implementación de dicho programa. También se presentan los resultados de una estimación de las pérdidas potenciales asociadas con la Marchitez letal usando la metodología sugerida por Cenipalma (Boletín Técnico No. 22).

Abstract

At the periodical meetings held by the Agronomic Regional Advisor Committee (Eastern Zone) there has been an effort towards standardizing the criteria for dealing with the disease known as lethal wilt. At those meetings, it has been discussed the best practices, at the agricultural and researching level, in order to diminish the disease's spreading rate. As a result of this knowledge agreement and criteria unification, made in 2010, it was obtained a technological package for dealing with the lethal wilt. This paper presents a cost estimate of the implementation of mentioned package. This paper also estimates on potential losses associated to lethal wilt attacks using the methodology suggested by Cenipalma (Boletín Técnico No 22).





Introducción

El cultivo de la palma de aceite en el país ha crecido vertiginosamente en la última década y cada vez cobra mayor protagonismo en la escena agrícola nacional. Distribuido en cuatro zonas en todo el país, el cultivo presenta considerables disparidades entre las mismas, tanto en términos de productividad, como en costos laborales, condiciones edafoclimáticas, presencia de enfermedades, entre otras.

En la Zona Oriental¹ el cultivo de la palma de aceite se ha hecho cada vez más importante y promisorio. El área sembrada en esta zona entre 2006 y 2010, pasó de representar el 31,6% del total del país al 39,1%, alcanzando la mayor área sembrada en palma de aceite a nivel nacional. En superficie esto significó una evolución de 94.324 hectáreas en 2006 a 158.041 en 2010, es decir, un incremento de 67,5% en el área sembrada entre los años referenciados (Anuario Estadístico, 2009: 50).

A pesar de este panorama exitoso en la zona, se ha presentado un fenómeno preocupante: el avance de la enfermedad Marchitez letal (en adelante ML). Esta enfermedad hizo su aparición en la Zona Oriental en 1994 y, desde entonces, ha venido incrementando su área de impacto. Así, en 2006 ya se habían reportado 6.525 casos de palmas enfermas con la ML entre las principales plantaciones y en 2010, 11.551 nuevos se habían reportado con presencia de dicha problemática sanitaria² (Coordinadora de Manejo Sanitario, 2011). Este comportamiento representó un incremento de 77,02%, que, si se contrasta con el aumento del área sembrada mencionada (equivalente a 67,5%), indica el significativo avance de la enfermedad.

De lo anterior deriva que la enfermedad se convierte en una amenaza de gran importancia en el cultivo de palma de aceite en Colombia (especialmente en la Zona Oriental). Cabe resaltar que el ataque de la ML, además de representar un avance espacial significativo, implica un impacto económico relevante, ya que las palmas afectadas por la enfermedad deben ser erradicadas inmediatamente, perdiendo la inversión realizada en siembra y mantenimiento, así como el

potencial de ganancia por cosecha de fruto que se podría avizorar en todo el horizonte productivo de la planta.

Dada la importancia mencionada de la ML, el Centro de Investigación en Palma de Aceite –Cenipalma–, en colaboración con actores externos, han dedicado esfuerzos en la identificación del agente causante y al reconocimiento de posibles prácticas de manejo de la enfermedad, entre otras temáticas estudiadas. Así, Cenipalma con su grupo de investigadores, ha logrado identificar a *Myndus crudus*, como el insecto vector del agente causante de la enfermedad.

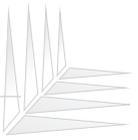
La investigación, no obstante, continúa avanzando centrándose en la identificación del agente causal y en las técnicas de manejo de la enfermedad para las condiciones de las plantaciones donde se ha presentado. Durante 2010 se llevó a cabo la unificación de criterios sobre el manejo de la Marchitez letal en el Comité Agronómico de la Zona Oriental, donde se han encaminado las recomendaciones de manejo hacia la inspección temprana en campo, la erradicación oportuna de las palmas enfermas, la eliminación de gramíneas y la aplicación de insecticidas en áreas circundantes a la aparición de palmas enfermas.

Para la aplicación del programa de manejo de la ML disponible en la actualidad, surgió la necesidad de estimar los costos asociados al manejo de la enfermedad para identificar los requerimientos monetarios con los cuales debe contar un palmicultor para enfrentar la enfermedad. Asimismo, se consideró pertinente hacer una estimación de las pérdidas económicas relacionadas con el avance de la ML para completar la evaluación económica de la enfermedad.

Este artículo presenta los resultados de la estimación de dichos costos para acompañar la unificación de criterios. Estos resultados se socializaron en el Comité Agronómico de la Zona Oriental a comienzos de 2011.

¹La Zona Oriental está compuesta por los departamentos de Caquetá, Casanare, Cundinamarca y Meta.

²Durante 2009 fue incluso mayor la presencia de la enfermedad ya que se reportaron 12.793 casos.



Metodología

Para llevar a cabo la estimación económica de las recomendaciones de manejo de la ML, se empezó a hacer seguimiento a las actividades realizadas por los miembros del Comité Agronómico de la Zona Oriental. Los criterios derivados de recomendaciones puntuales (como insecticidas a utilizar, dosis de los productos, entre otros) se usaron para la estimación de costos de manejo de la enfermedad. Los datos técnicos, resultado de la unificación de criterios, se complementaron con información de precio de productos, remuneración a tareas, rendimiento de trabajadores, entre otros, que se obtuvieron con visitas a empresas que realizan labores de manejo de la enfermedad.

En las plantaciones Aceites Manuelita S.A., Palmeras Santana Ltda, Palmas del Casanare, Guaicaramo S.A., Unipalma de los Llanos S.A. y Hacienda La Cabaña, se hicieron encuestas dirigidas a supervisores, jefes de sanidad o directores agronómicos. Se obtuvieron respuestas en las temáticas técnica (como rendimientos de los operarios) y económica (como costos del jornal o al destajo de los operarios) del manejo de la ML.

Los instrumentos de recolección de datos se dividieron según las medidas de manejo recomendadas tales como: detección temprana mediante censo, control de gramíneas, erradicación de palmas enfermas y aplicación de insecticida para el control de vectores. Sobre estas actividades de manejo se indagó por requerimientos de personal, rendimiento de los trabajadores, instrumentos o herramientas utilizados, frecuencia de cada actividad³, costo de las labores, herramientas y equipos utilizados (derechos de propiedad, vida útil, costo comercial y repuestos), insumos fitosanitarios usados, entre otros.

El objetivo de la evaluación económica fue reconocer los requerimientos monetarios necesarios para un plan de choque contra la ML basados en lo que se ha definido en la unificación de criterios realizada en

³Algunas frecuencias de aplicación, como la de insecticida, hicieron parte de la unificación de criterios, por lo tanto estas no fueron indagadas en las plantaciones ya que el dato final utilizado fue el recomendado por el Comité (para el caso de aplicación de insecticida se recomendó hacer aplicaciones quincenales durante dos meses). Otro tipo de frecuencias, como la de aplicación de herbicida, no se discutió en el Comité, ya que solo se recomendó el control de gramíneas, pero no se hizo aclaración sobre la frecuencia con que se deben hacer los controles químicos.

la Zona Oriental y en los últimos hallazgos en investigación obtenidos por Cenipalma. Además de esto, se hizo una estimación de las pérdidas económicas ocasionadas por la aparición de nuevos casos de la ML, correspondiente a la pérdida por costos de establecimiento de la palma y por la reducción en la producción esperada de un lote a causa de la erradicación.

Costos de las medidas de manejo para la Marchitez letal

Se incluyeron cuatro actividades para la estimación de costos de las medidas de manejo⁴:

- Censos semanales en los lotes donde se han reportado casos.
- Erradicación oportuna de la palma enferma.
- Aplicación de insecticida alrededor a partir de la palma erradicada, tanto al dosel de las palmas como a la vegetación acompañante⁵. Sobre esta actividad se evaluaron aplicaciones a dos anillos alrededor de la palma enferma y a una hectárea.
- Control de gramíneas en los lotes.

El costo del programa de manejo se estimó en términos de una hectárea. En la Tabla 1 se señalan algunos de los datos utilizados para realizar la estimación, discriminados por cada componente del programa de manejo antes indicado. Dichos datos se estimaron con base en los reportes de las plantaciones visitadas⁶.

Para hacer el ejercicio de determinación de costos con estos datos, se consideró que la aplicación de insecticida debía hacerse en dos rondas, una para protección de las palmas y otra, a la vegetación acompañante. Se proyectó hacer una aplicación a dosel mediante el uso de una avioneta y a vegetación mediante un equipo de aspersión terrestre (para el caso fue considerado un equipo Jacto). Esto puede ser especialmente cierto en palma adulta, pues en palma joven podría llevarse a cabo solo mediante el uso de Jacto.

Finalmente, se consideraron costos por el uso de herramientas y maquinarias, para el tractor, la Jacto y la motosierra. El resto no se asumieron, puesto que

⁴No se entrará en detalle en la descripción técnica de la unificación de criterios. Esta la puede consultar el lector en la Guía Práctica para el Manejo de la Marchitez letal de la palma de aceite (Martínez, et ál., 2010). Se muestran aquí los elementos tenidos en cuenta para efectuar la estimación económica. ⁵En la práctica la aplicación de insecticida a dosel puede dificultarse en edades avanzadas de la palma. La aplicación más juiciosa a dosel y vegetación la suelen hacer las plantaciones en siembras jóvenes. ⁶Estos datos cambian de plantación a plantación. Por ello se usaron aquellos más frecuentes en la zona, o bien datos promedio.

Tabla 1: Datos usados para la estimación de costos del manejo de la ML.

Actividad	Tipo de dato	Valor
Censo	Salario (\$/mes) (incluyendo prestaciones)	1.000.000
	Rendimiento del operario (ha/día)	25
	Frecuencia	Semanal
Erradicación	Costo mano de obra (\$/palma)	10.000
Aplicación de insecticida	Frecuencia de las aplicaciones	Quincenal
	Costo de aplicación (\$/ha con avioneta para dosel)	32.000
	Costo de aplicación (\$/mes con Jacto para vegetación incluyendo prestaciones)	780.000
	Cantidad de rondas en dos meses de tratamiento	4
	Dosis aplicada de Imidacloprid (L/ha)	0,2
	Dosis aplicada de Carbosulfán (L/ha)	0,4
Control de gramíneas	Costo de aplicación general de herbicida (\$/ha)	20.000
	Costo glifosato (\$/L)	6.000
	Cantidad de cobertura sembrada (kg/ha)	5

lo normal es que hagan parte de la Cooperativa de Trabajo Asociado (CTA), lo que implica que dichos rubros están incluidos en el pago de la mano de obra.

Cabe aclarar que los resultados de este ejercicio son de utilidad cuando se piensa en la aplicación de insecticida en grandes áreas, por lo que para encontrar el valor total de la aplicación bastaría con multiplicar el costo por hectárea al año, por la cantidad de hectáreas que considere la plantación. Pese a ello, Cenipalma ha encontrado que, dado que *Myndus crudus* ha sido identificado como el vector del patógeno causante de la ML, la aplicación en dos anillos es suficiente para el control del insecto. Por consiguiente, se hizo el mismo ejercicio de estimación de costos pero limitando la actividad correspondiente a aplicación de insecticida, a un área de dos anillos circundantes a la palma enferma. En este caso se omitió el uso de avioneta y de Jacto (porque en áreas tan reducidas no es preciso usar estas máquinas) y se limitó al uso de bomba de espalda.

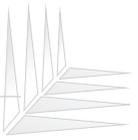
Finalmente se debe aclarar que es posible que después de la aplicación del programa de manejo aparezcan nuevos casos en el área de choque, lo que no implica que se vuelva a incurrir en los costos, sino que la aplicación de insecticidas ya realizada, así como el control de gramíneas, es compartido para los demás casos. Esta situación es posible dado el período de incubación de la enfermedad que puede generar aparición de nuevos casos temporalmente una vez realizado el plan de choque.

Impacto de la enfermedad en pérdida por establecimiento y disminución de la producción

Además de estimar los costos de enfrentar el avance de la enfermedad con las mejores herramientas disponibles en la actualidad (correspondientes a la unificación de criterios), se definieron también los costos asociados a la *pasividad* en el manejo de la enfermedad, esto es, las pérdidas generadas por desaprovechamiento del establecimiento de una palma y la pérdida de la producción potencial de una hectárea de palma cuando es atacada por la ML.

Es necesario aclarar que el programa de manejo incluye la erradicación de las palmas, lo cual quiere decir que las pérdidas definidas en esta parte también son asumidas por la plantación que hace manejo, no obstante las probabilidades de diseminación de la enfermedad son mayores cuando no se aplican los tratamientos, razón por la cual se han separado estos costos del programa de manejo.

En Rocha et ál., (2007: 28-31) se presenta una estimación del impacto de la ML por pérdida asociada a la etapa improductiva y por pérdida de fruto que no se obtuvo a causa de la erradicación. Las estimaciones allí presentadas se elaboraron con base en cálculos de costos de establecimiento de Fedepalma de 2007, razón por la que se consideró necesario actualizar el ejercicio con los costos a 2010. En este artículo se seguirá la metodología descrita por Rocha et ál., 2007 con pequeñas variaciones.



Para empezar, se obtuvieron los costos de establecimiento de cultivo reportados por Fedepalma (2010: 25-26). Estos costos, definidos en términos de hectárea, permitieron calcular la pérdida económica derivada del costo de establecimiento cuando la palma no ha cumplido todo su ciclo de vida. Durante la etapa improductiva (tres primeros años) se estimó un costo creciente, mientras que el mismo comenzó su declive desde el cuarto año hasta alcanzar el valor de 0 en el año 25. La pérdida por establecimiento fue definida para cada edad de la palma.

En cuanto a la pérdida potencial de fruto por la erradicación de las palmas, fue necesario hacer uso de una matriz de edades donde se visualizan producciones por edad de palma *Elaeis guineensis*. Se hizo uso de los datos reportados por Bernal (2006: 151) donde se señalan producciones en condiciones de tecnología baja, media y alta. Para el ejercicio se usaron datos de tecnología media, donde se señala que la palma alcanza su pico de producción (26 toneladas) hacia el año 11 y que de allí en adelante este comienza a descender hasta 18 toneladas en el año 25. Además del cálculo de las producciones, expresadas en toneladas por hectárea, fue necesario calcular precios de venta del fruto para conocer las pérdidas monetarias. El precio de venta de fruto usado fue el promedio de la cotización de tonelada de RFF de 2006 a 2010 a precios constantes de 2010.

Resultados y discusión

Costos de un programa de manejo de la Marchitez letal

En los resultados presentados del censo y control de gramíneas con herbicida se consideraron costos fijos, en tanto no se los hizo depender de la aparición de nuevos casos. La aplicación de insecticida y la erradicación, en cambio, son costos variables que están sujetos a la confirmación de casos de la ML. Los resultados de la estimación de costos realizada según los datos de entrada señalados en la Tabla 1 son presentados en la Tabla 2.

Los costos presentados en la Tabla 2 indican que en promedio, una plantación gastaría cerca de \$312.548 por hectárea en un año considerando que las herramientas arriba señaladas son de su propiedad y difiriendo el costo de implementación de coberturas durante su vida útil. El lector debe recordar que

Tabla 2: Costos de la aplicación del programa de manejo correspondiente a la unificación de criterios del comité de la Zona Oriental.

COSTOS FIJOS (\$/ha/año)	
Censo	94.545
Control de gramíneas con cobertura más herbicida	124.257
Bienes de capital	93.745
TOTAL	312.548
COSTOS VARIABLES (\$/ha/caso)	
Aplicación de insecticida al dosel	186.960
Aplicación de insecticida a vegetación	62.505
Erradicación	10.000*
TOTAL	259.465

*El valor de la erradicación está en términos de palma y no de hectárea. Si se presentan varios casos en una misma hectárea en un mismo momento del tiempo, a una aplicación de insecticida de \$249.465 habría que adicionarle el número de erradicaciones multiplicado por \$10.000 / palma en promedio.

los costos varían de plantación a plantación y que aquí se consideraron las condiciones descritas en la metodología. Una plantación que no tenga derechos de propiedad sobre su maquinaria, por ejemplo, presentaría costos diferentes ya que no incurriría en los costos denominados bienes de capital en la Tabla 2, y seguramente la remuneración al trabajo sería mayor.

Ahora bien, en cuanto a los costos variables referenciados en la Tabla 2, se estimó que estos ascienden a \$259.465 por hectárea cada vez que aparece un caso. En estos costos se incluye la aplicación de insecticida al dosel y a la vegetación, así como la erradicación de la palma enferma (nótese que la erradicación, por consiguiente, no está en términos de hectárea sino de pesos por palma). Este costo puede multiplicarse por la cantidad de hectáreas que cada plantación considere necesario para encontrar el costo total de la aplicación. El costo por año dependería de la cantidad de casos presentados por unidad de tiempo. Sin embargo, se debe aclarar que si hay aparición de varios casos dentro del foco, es normal prever que el manejo adicional resultará menos costoso por el efecto agregación generado por compartir espacio con la palma enferma inicial. De la misma manera, los \$10.000 considerados por erradicación hacen referencia a una única palma enferma, de tal suerte que

la aparición de dos casos cercanos, por ejemplo, implicaría el costo de aplicación de insecticida señalado en la Tabla, pero \$20.000 en materia de erradicación.

Se debe notar que en un periodo de tiempo la plantación debería incurrir en los costos fijos (\$312.548/ha) cuando ha habido presencia de la enfermedad, pero mientras no aparezcan casos nuevos no habría porque incurrir en los costos variables (\$259.465/ha/caso). Además, estos últimos tenderían a disminuir en un periodo anual si la aplicación del programa de manejo es efectiva. Nótese, finalmente, que la supresión en la aparición de casos conduce a que, en un periodo determinado, el costo del censo también disminuya (cuando deje de considerarse área foco el lugar donde se aplicó el tratamiento) de \$94.545 a \$21.818 por hectárea al año.

Se mencionó antes que un ejercicio adicional realizado consistió en considerar una aplicación de

insecticida a dos anillos circundantes a la palma enferma, como se muestra en la Figura 1. Este caso, que presenta similitudes con el señalado en la Tabla 2, varía en que al aplicar insecticida en solo 0,1 hectáreas, se requiere del uso de una bomba de espalda en vez de avioneta y Jacto, y que la cantidad de insumos y mano de obra requerida es menor. Por ello tanto los costos fijos como los variables son menores. Los resultados del ejercicio se muestran en la Tabla 3. Aquí es necesario hacer la misma aclaración que en la Tabla 2: la aplicación de insecticida variable corresponde a dos anillos (18 palmas) y la erradicación a una única palma.

Impacto de la enfermedad en pérdida por establecimiento y disminución de la producción

Se han señalado los requerimientos monetarios para implementar el programa de manejo recomen

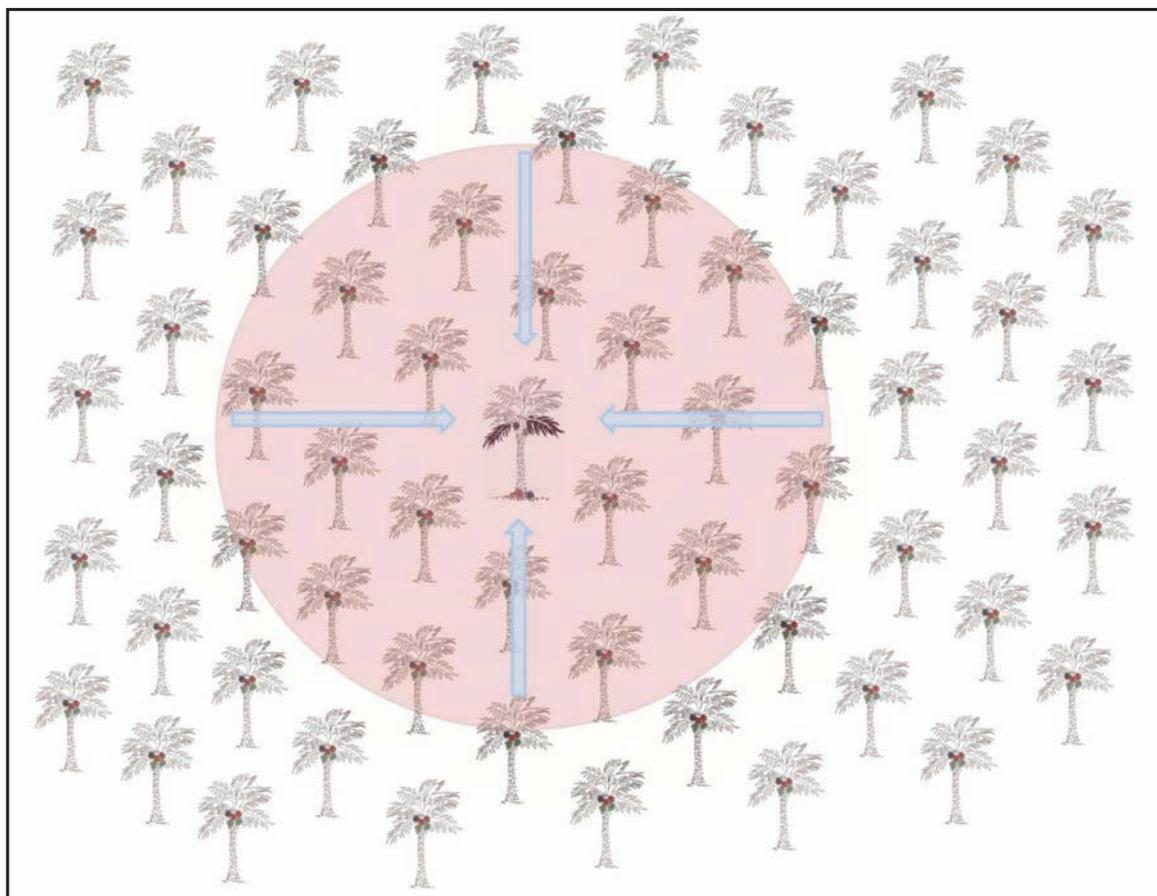


Figura 1: Área de aplicación de insecticida de dos anillos alrededor de la palma enferma.

Fuente gráfica: Mauricio Arango, Asistente de Investigación Cenipalma.

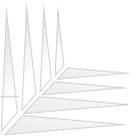


Tabla 3: Costos del programa de manejo de la Marchitez letal cuando el área de aplicación de insecticida es de dos anillos.

COSTOS FIJOS (\$/ha/año)	
Censo	94.545
Control de gramíneas con cobertura+herbicida	124.257
Bienes de capital	2.785
TOTAL	221.588
COSTOS VARIABLES (\$/caso)	
Aplicación de insecticida al dosel*	19.792
Erradicación**	10.000
TOTAL	29.792

* Aplicación a dos anillos, esto es a 0,1 hectáreas.
 ** Costo correspondiente a una única palma enferma.

dato mediante unificación de criterios por el Comité Agronómico de la Zona Oriental y con base en los últimos hallazgos de investigación de Cenipalma. En esta parte se describirán las pérdidas económicas asociadas al avance de la enfermedad. Con esto se espera abordar de forma más integral el panorama de costos asociados a la enfermedad de la Marchitez letal.

El ejercicio de pérdidas por establecimiento, calculado con pesos corrientes de 2010, permitió estimar las pérdidas generadas en materia de establecimiento por cada palma erradicada, discriminando la información por edades. La información se presenta en la

Figura 2. En esta se señala que si la enfermedad aparece en los primeros años de producción, las pérdidas por establecimiento son mayores en comparación a las pérdidas asumidas cuando la enfermedad aparece en palmas adultas.

Debe tenerse en cuenta que la falta de manejo puede implicar no solo la pérdida de una planta sino de lotes completos, mientras que el manejo implica la pérdida de la palma pero disminuye la probabilidad de infección de otras palmas y, por lo tanto, del impacto económico generado.

En cuanto a las pérdidas asociadas a la supresión de la producción a causa de la erradicación temprana de palmas (esto es, antes de que cumplan su ciclo de vida), se calcularon las pérdidas según el precio de venta del fruto (es decir, solo se consideraron pérdidas en campo y no en planta de beneficio). Se calculó el precio de tonelada de RFF en \$285.574 (promedio de los últimos cinco años deflactando los precios a valores de 2010) y con este valor se encontraron las pérdidas ocasionadas por producción no concretada en un lote erradicado, en las diferentes edades de siembra. Los resultados se reportan en la Figura 3⁷.

⁷Esta es la pérdida de erradicar toda una hectárea. No obstante, con incidencias altas, antes de que alcance el umbral en el que el empresario debe decidir erradicar todo el lote, puede notarse una disminución en la producción por la ausencia de varias palmas en el lote. Esto puede no ser cierto en pequeñas incidencias, donde la erradicación de una palma no implica pérdidas de producción puesto que permite una compensación por la producción de palmas vecinas.

Pérdidas por costo de establecimiento (\$/palma)

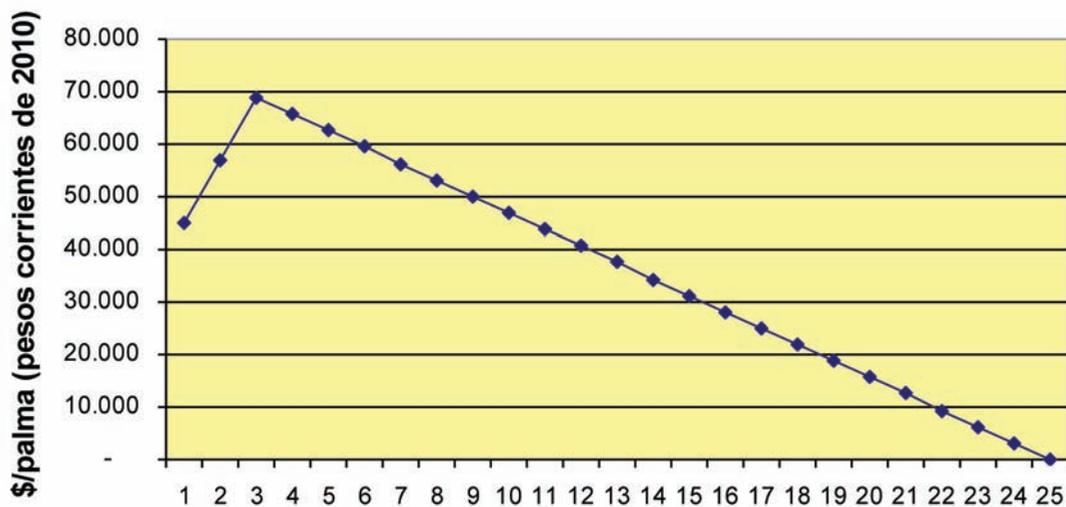


Figura 2: Pérdidas por costo de establecimiento expresadas en pesos por palma.

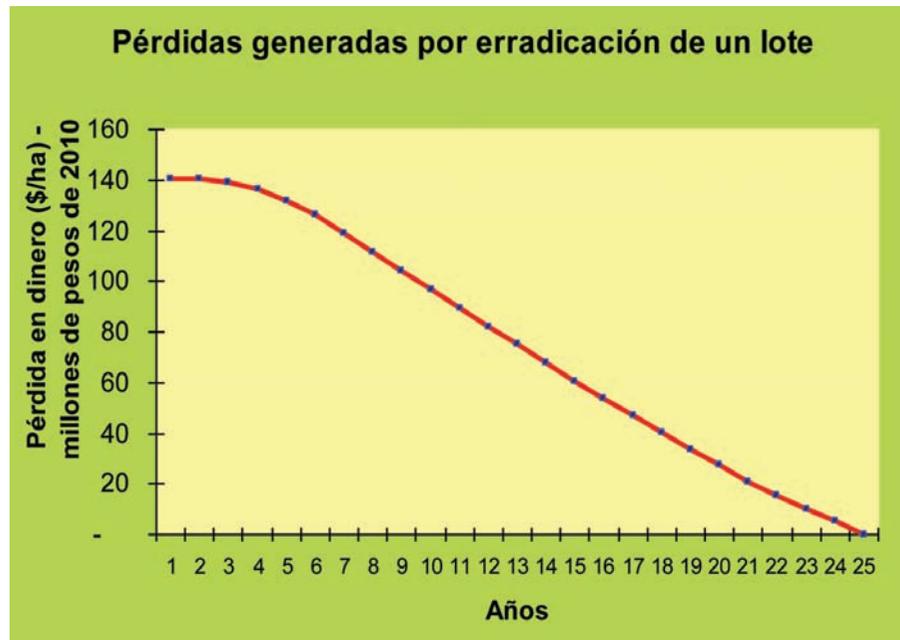


Figura 3: Pérdidas por erradicación de un lote expresadas en pesos por hectárea.

Finalmente, hay que indicar que en Rocha et ál., (2007:31), se señala otra pérdida producida por aparición de la enfermedad expresada en la reducción de la producción asociada al aumento de la incidencia de la enfermedad y, según los autores, tiene la relación “% de la producción = $103.776052 - (0.9634) * \% \text{ de incidencia}$ ”. Este tipo de pérdida se asumió, por consiguiente, de los autores referenciados.

Las pérdidas presentadas en términos de hectárea deben considerarse especialmente cuando no se aplica el programa de manejo recomendado y se deja avanzar la enfermedad con tal magnitud que arrasa lotes enteros. No obstante, las pérdidas por establecimiento expresadas en términos de una palma se deberían incorporar incluso a la aplicación del programa de manejo, debido a que al ser necesaria la erradicación, se asume la pérdida por establecimiento.

Conclusiones

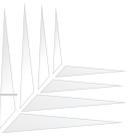
Con base en los criterios de manejo definidos por el Comité Agronómico de la Zona Oriental, se llevó a cabo una estimación de requerimientos monetarios para enfrentar la enfermedad en torno a las prácticas de identificación temprana, control de gramíneas, erradicación y aplicación de insecticida.

Se encontró que el costo de la implementación del programa de manejo es de \$312.548 por hectárea al año por concepto de costos fijos y \$259.465 por hectárea, o \$ 29.792 por dos anillos y una palma. Los costos de implementación del programa tecnológico, no obstante, varían de plantación a plantación y el costo presentado en este artículo trata de señalar condiciones promedio, pero no es difícil que se encuentren casos con diferencias importantes en costos de implementación.

Finalmente, se encontró que hay unos costos adicionales correspondientes a la pérdida de la inversión inicial por establecimiento cuando es necesario erradicar una palma, y la pérdida de la producción generada por las áreas erradicadas a causa de la enfermedad. Se presentaron los costos por hectárea dado que de no llevar a cabo manejo sanitario de la enfermedad, y por el comportamiento espacial de esta, es posible considerar pérdidas por lotes completos.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Fondo de Fomento Palmero por financiar este estudio, al Comité Agronómico de la Zona Oriental y a las plantaciones Palmas Santana Ltda., Palmas del Casanare, Guacaramo



S.A., Unipalma S.A., Hacienda La Cabaña y Aceites Manuelita S.A. en Zona Oriental que facilitaron la información que permitió la realización de este tra-

bajo. Un agradecimiento especial merecen Gerardo Martínez, Mauricio Arango y Nubia Rairán por sus valiosos comentarios.



Bibliografía

Bernal, Fernando. 2006. *El cultivo de la palma de aceite y su beneficio. Guía general para el nuevo palmicultor*. Bogotá D.C.: Fedepalma. 4ª reimpresión. p. 151.

Coordinadora de Manejo Sanitario, 2011. Documento interno de trabajo.

Fedepalma. 2010. Actualización de costos de producción de palma de aceite. 62 p.

Martínez, Gerardo; Arango, Carlos; Rairán, Nubia; Castro, Wilbert; Castiblanco, Jhon; Sierra, Luis; Aldana, Rosa. 2010. *Guía Práctica para el Manejo de la Marchitez Letal (ML) de la Palma de Aceite*. Bogotá D.C.

Rocha, P.; Tovar, J. P.; Gutiérrez, D. y Mosquera M. 2007. Boletín Técnico No. 22. Cenipalma. Bogotá (Colombia). 40 p.

www.microfertisa.com.co

Un nuevo portal para la nutrición de cultivos

Conozca los beneficios que le ofrece el nuevo portal:

-  Consultas técnicas 24 horas Online
-  Catálogo de productos
-  Soluciones para su cultivo
-  Indicadores del mercado agrícola
-  Noticias agrícolas
-  Publicaciones y artículos
-  Y mucho más...

Además regístrese y gane con Microfertisa

Ingrese a "www.microfertisa.com.co", registre sus datos en la opción "Regístrese aquí" del menú superior derecho, y participe en el sorteo de un BlackBerry con internet pago por 1 año.

**Aplican condiciones y restricciones*

MICROFERTISA S.A.
Calle 10 No. 90 A - 54 PBX: (57 1) 424 4990 - 412 2095 | A.A. 146006
Línea de Servicio al Cliente: 01 8000 127 020
Bogotá D.C. - Colombia - Sur América
microfertisa@microfertisa.com.co
www.microfertisa.com.co





VR Ingeniería

- ◆ Calderas, Intercambiadores de Calor, Recipientes a Presión
- ◆ Proyectos Eléctricos y Automatización Industrial

Fundada en 1.987 · Planta Industrial de 12.500 m² · Más de 350 Colaboradores



EMPRESA CERTIFICADA POR:

ASME U, U2, S

National Board of Boiler Inspectors R

ISO 9001:2008

Consejo Colombiano
de Seguridad Industrial RUC

Calderas para Biomasa y Madera.
Aptas para cogeneración.
Equipadas con parrilla viajera.

Filtros de mangas y equipo de limpieza de
gases de acuerdo con las normas
ambientales.

Desaireadores y otros equipos auxiliares.



Fábrica y oficinas: Carrera 132 No. 22A-39 PBX (571) 4263777 FAX Opción 9
Bogotá, D.C. Colombia
contacto@vringeneria.com.co

www.vringeneria.com.co