INFORME DE LABORES CENIPALMA 2006

cenipalma

Corporación
Centro de Investigación
en Palma de Aceite

Cenipalma

Informe de Labores
2006

Cenipalma
Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite

PERSONAL EJECUTIVO

Director Ejecutivo
*Pedro León Gómez Cuervo***

Asistente Dirección Ejecutiva
Martha Ligia Guevara Quintero

Director Campo Experimental
Ricardo José Bolero Quintero

Gerente Unidad Corporativa de Servicios
Fabio Zuluaga Álvarez

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

Director (e): Leonardo Roberto Rey Bolívar

Fernando Munévar Martínez
Carlos Enrique Castilla Campos**
Edna Margarita Garzón González
José Álvaro Cristancho Rodríguez
José Luis Torres Saavedra
Diego Luis Molina López*
Juan Pablo Tovar Molano
Edwin Arley Novia Rodríguez
Edgar Ricardo Benítez Sastoque**
Adriana Sáenz Aponte
Rosa Cecilia Aldana de La Torre
Jorge Alberto Aldana de La Torre
Carolina Valencia Cortés
Leonardo Araque Torres*
Oscar Mauricio Álvarez Soto
José Humberto Silva Chavarro

DIVISIÓN DE VARIEDADES

Director: Leonardo Roberto Rey Bolívar

Pedro Jesús Rocha Salavarrieta
Iván Mauricio Ayala Díaz
*Rodrigo Ruiz Romero***
Rosa Angélica Plata Rueda*
Paola Andrea Hormaza Martínez*
María Yuli González González*

DIVISIÓN DE PROCESOS Y USOS INDUSTRIALES

Director: Jesús Alberto García Núñez

Edgar Eduardo Yánez Angarita***
Guido Alberto Sierra Ramírez**
Carlos Alberto Fernández Bofia
Sandra Milena Rincón Miranda*
Oscar Mauricio Díaz Rodríguez*
Fausto Prada Chaparro
Mónica Cuéllar Sánchez
*Silvana Nydia Dadán Muñoz***
Paola Yanquen de Pablos**

DIVISIÓN DE SERVICIOS TÉCNICOS

Director: Ricardo Martínez Becerra**

Mauricio Mosquera Montoya
Diana Carolina Forero Hernández
Dumar Flaminio Motta Valencia
José Oscar Obando Bermúdez
Nolver Atanacio Arias Arias
Diego Fernando Díaz Rosero
Franz Betancourt Mahecha
Angélica Nathalie Peña Rocha*
María del Pilar Triana Novoa
José Mauricio Delgadillo Mateus
Alicia Adela Romero Frías

Convenciones: *Ingresó durante el año 2006 **Se retiró *** Comisión de estudios

JUNTA DIRECTIVA
2005 - 2007

Elegidos por la XV Sala General de Cenipalma

Principales

José María Obregón Esguerra
Zona Oriental

León Darío Uribe Mesa
Zona Central

Silvia Margarita García Arrázola
Zona Norte

Fernando Rodríguez Niño
Zona Occidental

Suplentes

José Antonio Torres Londoño
Zona Oriental

Fernando Ramírez Amado
Zona Central

Gabriel Eduardo Barragán
Zona Norte

Julio Alejandro Erazo Chamorro
Zona Occidental

Designados por la Junta Directiva de Fedepalma

Principales

Rodrigo Belalcázar Hernández
Zona Oriental

Argemiro Reyes Rincón
Zona Central

Nelson Felipe Vives Lacouture
Zona Norte

Jorge Eduardo Corredor Mejía
Zona Occidental

Suplentes

Mauricio Herrera Vélez
Zona Oriental

Alexander Villanueva Guerrero
Zona Central

Juan Carlos Serrano Maestre
Zona Norte

Harold Blum Capurro
Zona Occidental

Presidente Ejecutivo de Fedepalma

Jens Mesa Dishington

Postulados por la Junta Directiva de Cenipalma y elegidos por la XV Sala General

Jorge Ortiz Méndez

Arturo Infante Villarreal

COMITÉS ASESORES NACIONALES

Agronómico

Enrique Aaron David
Presidente Comité Zona Norte

Pedro Nel Franco Bautista
Presidente Comité Zona Central

Martín Amézquita
Presidente Comité Zona Oriental

Ernesto De Haro
Presidente Comité Zona Occidental

Julio Alejandro Erazo Chamorro
Miembro Junta Directiva

Fernando Rodríguez Niño
Miembro Junta Directiva

Argemiro Reyes Rincón
Miembro Junta Directiva

Gabriel Eduardo Barragán
Miembro Junta Directiva

Alexander Villanueva Guerrero
Miembro Junta Directiva

Plantas de Beneficio

José Francisco Granados
Presidente Comité Zona Norte

Leonardo Castellanos B.
Presidente Comité Zona Central

Jairo Antonio Prada Páez
Presidente Comité Zona Oriental

Luis Albeiro Aedo
Presidente Comité Zona Occidental

León Darío Uribe Mesa
Miembro Junta Directiva

Nelson Felipe Vives Lacouture
Miembro Junta Directiva

Arturo Infante Villareal
Miembro Junta Directiva

Jorge Eduardo Corredor Mejía
Miembro Junta Directiva

COMITÉS ASESORES REGIONALES

Agronómico

Zona Norte

Presidente:
Henrrique Aarón
Frupalma

Vicepresidente:
Juan Carlos Castillo
Hacienda Las Flores

Adalberto Mendez González
Extractora C.I. El Roble S.A.

Armando León Queruz
Aceites S. A.

David de León
H.D.B. y Cía

Milciades Pizarro Marrugo
Fernando A. García & Cía. Ltda.

Carlos Daza
Palmeras Alamosa Ltda.

Fredy Ospino
Alianzas de Curumaní

Jorge Luis Torres
Palmas Oleaginosas de Casacará

Miguel Guerrero
Promotora Las Flores (Marialabaja)

Silvia García Arrázola
Miembro Junta Directiva

Gabriel Eduardo Barragán
Miembro Junta Directiva

Dumar Motta Valencia
Cenipalma

Zona Central

Presidente:
Pedro Nel Franco Bautista
Palmares El Dorado

Vicepresidente:
Rafael Rey Picón
Agroince Ltda.

Mónica Fuentes
Palmeras de Yarima S. A.

Gloria Escobar
Indupalma S. A.

Edwin Cabarcas Álvarez
Palmeras de Puerto Wilches Ltda.

Carlos Manrique
Oleaginosas Las Brisas S. A.

José Cáceres
Asagpados

Ricardo Banguero
Asistente Técnico

Camilo Vargas
Asesor

Edgar Ignacio Barrera
Palmas Oleaginosas Bucarelia S. A.

Alexander Villanueva Guerrero
Miembro Junta Directiva

Argemiro Reyes Rincón
Miembro Junta Directiva

Nolver Arias Arias
Cenipalma

Zona Occidental

Presidente:
Julio Erazo Chamorro
Palmas La Miranda Ltda.

Vicepresidente:
Álvaro Martínez
Palmas de Tumaco Ltda.

Manuel Marín
Central Manigua

Elkin Sánchez
Agropecuaria Blum y Domínguez

Gari Quiñónez
Araki S. A.

Arlie Felipe Rankin
Inversiones Rankin Bolívar y Cía. S. C.

Diego Fernando Rivera Jalil
Palmas Oleaginosas Salamanca S. A.

Luis E. Pabón
Astorga S.A.

Leonardo Lemus
Palmas del Mira

Carlos Coronel
Palmas La Miranda Ltda.

Fernando Rodriguez Niño
Miembro Junta Directiva

Franz Betancourt Mahecha
Cenipalma

Zona Oriental

Presidente:
Martín Amézquita
Unipalma S. A.

Vicepresidente:
Rodrigo Bedoya
Palmar del Oriente Ltda.

Martha Lya Hernández
Palmas de Casanare

Libardo Santacruz Arciniegas
Guaicaramo S. A.

Hernan Gomez Cifuentes
Palmasol S. A.

Manolain Ávila Perez
Aceites Manuelita S. A.

Jorge Zambrano Rosero
Hacienda La Cabaña S. A.

José Antonio Berdugo
Palmeras Santana Ltda.

William Castellanos
Palmar del Llano

Oscar Mario Bastidas
Palmar El Borrego

Edgar Cepeda
Agropecuaria La Loma Ltda.

José Antonio Torres Londoño
Miembro Junta Directiva

José María Obregón Esguerra
Miembro Junta Directiva

Diego Fernando Díaz
Cenipalma

COMITÉS ASESORES REGIONALES

Plantas de Beneficio

Zona Norte

Presidente:
José Francisco Granados G.
Aceites S.A.

Vicepresidente:
Francisco Cadena
Palmeras de Alamosa Ltda.

Melchor Ochoa
Frupalma

Sergio Amaya Cárdenas
Extractora El Roble

Guillermo Lagos
Hacienda Tequendama

Nain Gregorio Pérez Nieves
Palmas Oleaginosas de Casacará Ltda.

Laureano Vidal Díaz
Oleoflores Ltda.

Juan Carlos Serrano Maestre
Miembro Junta Directiva

Nelson Vives Lacouture
Miembro Junta Directiva

Edgar Yánez Angarita
Cenipalma

Zona Central

Presidente:
Julio Leonardo Castellanos Barajas
Palmas Oleaginosas Bucarelia

Vicepresidente:
Jairo Iván Hoyos
Indupalma S. A.

Alonso Céspedes Azuero
Palmas Monterrey S. A.

Fernando Mejía Silva
Palmeras de Puerto Wilches S. A.

Jorgen Carrillo
Oleaginosas Las Brisas S. A.

Gerardo Caballero H.
Palmas del Cesar S. A.

Omar Cadena Gómez
Agroince Ltda.

León Darío Uribe Mesa
Miembro Junta Directiva

Fernando Ramírez Amado
Miembro Junta Directiva

Carlos Fernández Botía
Cenipalma

Zona Occidental

Presidente:
Luis Albeiro Aedo
Palmas de Tumaco Ltda.

Vicepresidente:
Carlos Avellaneda
Araki S. A.

Carlos Buitrago
Astorga S. A.

Diego Fernando Rivera Jalil
Palmas Oleaginosas Salamanca S. A.

Jorge Eduardo Corredor
Miembro Junta Directiva

Harold Blum Capurro
Miembro Junta Directiva

Franz Betancourt Mahecha
Cenipalma

Zona Oriental

Presidente:
Jairo Antonio Prada Páez
Aceites Manuelita S. A.

Vicepresidente:
Mauricio Calle
Palmeras Santana Ltda.

Germán Rubiano Mesa
Extractora Sur del Casanare

José Dairo Zúñiga Bedoya
Hacienda La Cabaña S. A.

Roberto Rojas
Palmeras El Morichal

Alvaro García
Extractora La Paz

Alvaro Moreno
I.O.A. S.A.

Javier Dueñas
Guaicaramo S. A.

Philibert Laiton
Unipalma de los Llanos S.A.

Norberto Galvis Duque
Entrepalmas S. A.

Mauricio Herrera Vélez
Miembro Junta Directiva

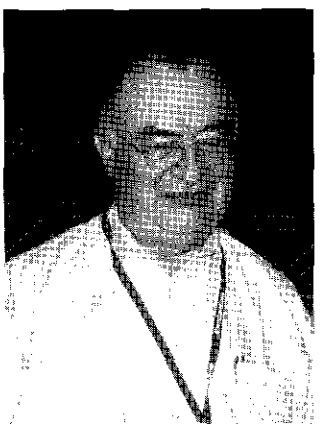
Rodrigo Belalcázar Hernández
Miembro Junta Directiva

Guido Sierra Ramírez
Cenipalma

Contenido

	Pág
Contenido	7
Presentación	9
Desarrollo institucional 2006	13
Investigación	17
I. División de Agronomía	17
1. Proyecto: Complejo Pudrición de Cogollo	17
2. Proyecto: Enfermedades Virales (Mancha Anular)	19
3. Proyecto: Estudio de la Marchitez Letal	20
4. Proyecto: Manejo Integrado de Plagas	22
5. Proyecto: Manejo Integrado de Suelos	26
6. Proyecto: Manejo Integrado del Agua	31
7. Proyecto: Fisiología de la Palma de Aceite	34
II. División de Variedades	37
1 Proyecto: Producción de Variedades Mejoradas de la Palma	37
III. División de Procesos y Usos del Aceite	40
1. Proyecto: Plantas de Beneficio	40
2. Proyecto: Investigaciones en Biocombustibles Derivados del Aceite de Palma	42
3. Proyecto: Usos No Comestibles del Aceite de Palma (oleoquímica)	43
4. Proyecto: Salud y Nutrición humanas	44
IV. División de Servicios Técnicos	46
1. Proyecto: Referenciación Competitiva para la Agroindustria Colombiana de la Palma de Aceite	46
2. Proyecto: Transferencia de Tecnología	47
3. Laboratorio de Caracterización de Aceites	53
4. Laboratorio de Caracterización Molecular	54
5. Laboratorio de Análisis Foliares y de Suelos	55
6. Laboratorio de Bioproductos	58
7. Campo Experimental Palmar de La Vizcaína	59
Situación financiera	63
Estados financieros y ejecución presupuestal a 31 de diciembre de 2006	66
Informe del Revisor Fiscal	89

Presentación



Pedro León Gómez Cuervo, Director Ejecutivo de Cenipalma.

Al finalizar 2006 concluyó mi labor como Director Ejecutivo de Cenipalma, cargo que desempeñé durante 16 años. Luego de este período de realizaciones puedo afirmar que entrego al gremio palmicultor un Centro de Investigación consolidado, no solo por sus logros, el equipo humano conformado y el impacto en la productividad, sino por el convencimiento de los palmicultores sobre la importancia creciente de la investigación y la tecnología para la competitividad global de la agroindustria.

Cenipalma funciona adecuadamente en la actualidad, gracias a un conjunto de normas y procedimientos que canalizan ordenada y sistemáticamente las actividades propias de la investigación, de acuerdo con la naturaleza del proceso de generar conocimientos y soluciones tecnológicas para atender los requerimientos de los palmicultores.

Uno de los aspectos que más quiero destacar de mi experiencia en Cenipalma es el permanente contacto y los procesos de concertación con los palmicultores para responder a sus necesidades y prioridades. De esta forma Cenipalma ha logrado ser en el país, y quizás en el mundo, un centro *sui generis* porque adelanta una verdadera gestión de investigación participativa, en la cual son actores clave los productores, para garantizar una adopción tecnológica eficaz que redunda en la mayor competitividad.

En estos años se logró conformar un conjunto de investigadores realmente comprometidos con la causa de Cenipalma, quienes al lado de un equipo de asesores se constituyeron en un grupo de trabajo cuya calidad ha sobrepasado las fronteras del gremio palmicultor colombiano y es reconocido a nivel internacional.

Cenipalma como organización tiene mucho por mejorar y, para lograrlo, dependerá casi exclusivamente del apoyo que le siga brindando el gremio. Su desarrollo futuro se fundamentará en el compromiso de sus clientes, los palmicultores colombianos. Los investigadores pueden llegar hasta cierto punto, pero si no hay una férrea convicción de los productores sobre la importancia estratégica de la innovación tecnológica y de la imperiosa necesidad de apoyar desinteresadamente a su Centro de Investigación, el porvenir puede traer serias dificultades para la competitividad del sector.

La tarea no ha sido fácil y las realizaciones han sido posibles gracias al apoyo de los palmicultores y de los miembros de las juntas directivas y de los comités asesores. Hay muchos otros aspectos por comentar; sin embargo, para no hacerme más extenso, bastará con expresar mis agradecimientos a las siguientes personas:

Los miembros de la Junta Directiva de Cenipalma, que creyeron en mí y apoyaron mis decisiones. En particular, quiero hacer un reconocimiento a los Miembros

Especiales de la misma, Armando Samper Gnecco y Jorge Ortiz Méndez, que siempre me guiaron con su sabio consejo y claras orientaciones basadas en su vasta experiencia, por lo que les quedo muy agradecido.

A Jens Mesa Dishington, presidente ejecutivo de Fedepalma, con quien conformé equipo de trabajo durante estos 16 años y compartí tanto las innumerables preocupaciones por el desarrollo sostenible de la palmicultura colombiana, como los momentos de satisfacción por el deber cumplido. Le agradezco inmensamente la oportunidad que me brindó en 1990 de vincularme al gremio, y posteriormente la acogida que tuve para participar activamente en el grupo directivo encargado de sacar adelante los múltiples proyectos gremiales.

A los investigadores, que con su dedicación, compromiso y apoyo desinteresado contribuyeron a alcanzar diferentes metas y proyectar otras.

A mi familia, que fue el soporte permanente y el principal aliciente que tuve para trabajar arduamente durante estos años.

Sobre la gestión realizada en 2006, objeto del presente informe anual de labores, quiero destacar tres hechos fundamentales acaecidos en este año:

El reconocimiento que hizo Colciencias, a principios del año 2006, al "Grupo de Investigación en Palma de Aceite", en la máxima Categoría (A), de acuerdo con los estándares internacionales que maneja la entidad. Este reconocimiento debe mantenerse ya que la evaluación se realiza cada dos años.

El otorgamiento del certificado Icontec de la calidad a Cenipalma bajo los requisitos de la norma ISO 9001:2000 para las actividades de prestación del servicio de análisis de laboratorio foliar y de suelos. Con esta certificación, el laboratorio deberá emprender ahora el rumbo del mejoramiento continuo y buscar en un futuro próximo su acreditación.

La realización exitosa de la XV Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, en la ciudad de Cartagena, del 19 al 22 de septiembre de 2006, la cual contó con una amplia participación de expertos nacionales e internacionales y marcó el punto más alto en ejecutorias de este evento organizado cada tres años en conjunto con Fedepalma.

Finalmente, quiero comentar que Cenipalma durante 2006 recibió el apoyo financiero del Fondo de Fomento Palmero, Colciencias, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Sena y Fedepalma, y suscribió varios convenios de investigación con las plantaciones y plantas de beneficio. A ellas el Centro les agradece, como también a las siguientes empresas palmeras que dieron soporte económico a las actividades de investigación y transferencia en el mismo año:

Inversiones Padornelo S.A., Palmeras de La Costa S.A., C.I. El Roble S.A., Palmeras de Alamosa Ltda., Aceites S.A., C.I. Tequendama S.A., Hacienda Las Flores, Palmas Montecarmelo S.A., Hacienda Ariguaní, Palmas Monterrey S.A., Palmas Oleaginosas Bucarelia S.A., Oleaginosas Las Brisas S.A., Palmeras de Puerto Wilches S.A., Agroince Ltda., Agrícola del Norte S.A., Palmas del Cesar S.A., Indupalma S.A., Palmeras de Yarima S.A., Palmas Oleaginosas de Santander S.A., Aceites Manuelita S.A., Hacienda

La Cabaña S.A., Palmas del Casanare, Palmeras Santana Ltda., Palmar del Oriente S.A., Inparme S.A., Palmeras del Meta Ltda., Palmeras San Antonio Ltda., Guaicaramo S.A., Unipalma S.A., Palmeras del Llano Ltda., Palmasol S.A., Agropecuaria La Loma Ltda., Palmeras del Upía Ltda., El Borrego, Palmeras de Viento del Corcovado Ltda., Palmeiras S.A., Palmas del Mira S.A., Araki S.A., Astorga S.A., Agrigan Ltda., Palmar del Congo S.A., Palmas Santafé Ltda., Palmar Santa Elena, Palmas La Miranda Ltda., Palmas de Tumaco S.A., Salamanca Oleaginosas S.A. y Corpoica C.I. El Mira.

En este informe se presenta un resumen ejecutivo (introducción, objetivos, resultados e impacto) de cada uno de los proyectos que se ejecutaron en 2006. El contenido del informe está organizado en un capítulo general sobre el desarrollo institucional y en el componente técnico, según las Divisiones de la estructura organizacional de Cenipalma (Agronomía, Variedades, Procesos y Usos y Servicios Técnicos). Por último, se presentan los estados financieros y la ejecución presupuestal a diciembre 31 de 2006.

Atentamente,

PEDRO LEÓN GÓMEZ CUERVO
Director Ejecutivo de Cenipalma

Desarrollo institucional 2006

Durante el año 2006, en cumplimiento de su misión el Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma) planeó, asignó recursos, ejecutó, administró y controló el desarrollo de numerosas actividades de investigación y transferencia de tecnología en las cuatro regiones palmeras de Colombia. Estas actividades fueron posibles gracias a los aportes del Fondo de Fomento Palmero, complementados con otras fuentes de financiación, entre las cuales se destacaron el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colciencias, el Sena y Fedepalma, así como los aportes en efectivo y en especie que efectuaron las empresas palmeras con las que se establecieron convenios de investigación para trabajar en sus predios.

Para informar sobre las características del desarrollo institucional de Cenipalma en 2006, a continuación se presenta una síntesis de los siguientes aspectos: el direccionamiento estratégico, el sistema de gestión de la calidad, el desempeño de los estamentos directivos, la planta de personal, la vinculación de estudiantes, las asesorías científicas, las relaciones internacionales, el seguimiento a la investigación y la gestión del portafolio de proyectos.

Direccionamiento estratégico

En 2006 Cenipalma continuó guiando sus actividades basado en el Direccionamiento Estratégico que le ratificó la Junta Directiva desde el año anterior (8 de marzo de 2005 (acta 085)), válido para el período 2005-2007, y fortaleció el Sistema de Gestión de la Calidad, tal como se indica enseguida.

Sistema de Gestión de la Calidad

Durante 2006 Cenipalma continuó implementando su Sistema de Gestión de la Calidad, conforme a los requisitos de la norma NTC-ISO 9001:2000. Los procesos para los cuales buscó la certificación bajo esta norma internacional fueron los de Investigación y Transferencia de Tecnología y los del Laboratorio de Análisis Foliares y de Suelos.

Al culminar el año, se logró la certificación del servicio del Laboratorio de Análisis Foliares y de Suelos, y quedó avanzada la implementación del sistema de calidad en los procesos de Investigación y Transferencia Tecnológica.

De esta manera, se espera que en 2007 el laboratorio inicie el rumbo hacia su acreditación y que los procesos de investigación y transferencia logren ser certificados.

Desempeño de los estamentos directivos

Siguiendo el régimen estatutario de Cenipalma, las instancias rectoras del Centro ejercieron eficientemente sus diversas funciones durante el año. En efecto, la

Sala General llevó a cabo su XVI reunión anual, celebrada el 9 de junio de 2006 en la ciudad de Villavicencio. La Junta Directiva se reunió a lo largo del año en 12 oportunidades, una de ellas en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína (febrero de 2006) y las demás en la ciudad de Bogotá, efectuando así las sesiones números 93 a 104, cuyas decisiones quedaron consignadas en las correspondientes actas.

Por su parte, los Comités Asesores de Investigación de Cenipalma (Agronómicos y de Plantas de Beneficio), integrados por cerca de ochenta profesionales vinculados a las empresas de las cuatro zonas palmeras, realizaron diversas actividades en cumplimiento de sus funciones. Los ocho Comités Regionales se reunieron en cada zona palmera en promedio cada dos meses, y los dos Comités Nacionales en tres oportunidades cada uno, en la ciudad de Bogotá.

Planta de personal

Para llevar a buen término las actividades misionales, Cenipalma terminó el año con una planta de 86 personas, distribuida así: 42 investigadores y 21 personas de apoyo a la investigación, y 23 personas adscritas a la Unidad Corporativa de Servicios de Fedepalma y Cenipalma (UCS), para realizar labores administrativas.

Vinculación de estudiantes y aprendices

Durante el año se contrataron 23 estudiantes de las siguientes universidades: Nacional de Colombia, Surcolombiana, Atlántico, Tolima, Francisco de Paula Santander, Cundinamarca, La Paz, La Sabana, Jorge Tadeo Lozano y América. Desarrollaron su práctica empresarial o trabajo de grado y pertenecían a las siguientes carreras: ingeniería agronómica (10), ingeniería agrícola (5), maestría en ciencias agrícolas (2), ingeniería de producción biotecnológica (1), ingeniería de producción agroindustrial (1), ciencias económicas (1), relaciones internacionales (1), posgrado en ciencias agrarias (1) e ingeniería agroindustrial (1). Además se vincularon 4 aprendices del Servicio Nacional de Aprendizaje (Sena).

Asesorías científicas

En 2006 prestaron servicios de asesoría científica a Cenipalma los siguientes expertos:

El Dr. Gerardo Martínez López, Ph.D. en fitopatología, quien en el último trimestre del año se vinculó para atender las problemáticas de la pudrición de cogollo en Tumaco y de la marchitez letal en el Bajo Upía, a cada una de las cuales le dedicó la mitad de su tiempo.

El Dr. Hernán Mauricio Romero Angulo, Ph.D. en fisiología, desarrolló sus actividades en el marco de un convenio de cooperación interinstitucional con la Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Biología. Asumió el liderazgo del proyecto de investigación en fisiología de la palma de aceite.

La M.Sc. Girlie Wong, de Malasia, experta en cultivo de tejidos de palma de aceite, asesoró durante el mes de mayo la puesta en marcha del laboratorio de cultivo de tejidos de Cenipalma ubicado en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína.

Relaciones internacionales

En febrero, la investigadora Mónica Cuéllar Sánchez, como líder del proyecto sobre investigación en biocombustibles, participó, en compañía del investigador Jesús Alberto García, en la National Biodiesel Conference, realizada en la ciudad de San Diego, California (EE.UU).

El investigador Guido Alberto Sierra, junto con varios empresarios palmeros, participó en una visita técnica a 11 plantas de beneficio y 5 firmas de ingeniería ubicadas en Malasia e Indonesia. El viaje se efectuó del 14 de febrero al 2 de marzo, con el objetivo de conocer diferentes prácticas operativas, administrativas o nuevos desarrollos de las plantas de extracción del aceite de palma en esos dos países.

Los días 16 y 17 de marzo en Palenque, Chiapas (México), el investigador Dumar Motta Valencia participó en el Congreso Nacional de Palma de Aceite, donde presentó una ponencia titulada "Criterios útiles en la selección de tierras para nuevas siembras de palma de aceite en Colombia".

En gira técnica a Malasia e Indonesia del 10 al 30 de junio, el presidente de la junta directiva de Cenipalma, Dr. Arturo Infante Villareal, junto con los investigadores Leonardo Rey Bolívar y Jesús Alberto García Núñez, participó en la Conferencia Internacional IOPC 2006 efectuada en Medan (Indonesia), sobre temas del uso óptimo de recursos: retos y oportunidades para el desarrollo sostenible de la palmicultura. El grupo también visitó a la empresa Socfindo y al MPOB en Malasia.

La investigadora Alicia Adela Romero Frías, química del Laboratorio de Análisis Foliares y de Suelos, asistió al curso: "Soil and Plant Analysis and Data Handling" organizado por la Universidad de Wageningen en Holanda durante el mes de junio de 2006, con lo cual fortaleció sus capacidades para continuar sus labores técnicas en el laboratorio.

El investigador Leonardo Rey Bolívar efectuó del 27 de octubre al 3 de noviembre una visita técnica a la Estación Experimental del río Urubú de Embrapa, situada en Manaos (Brasil), para conocer el desarrollo de la investigación en la producción de híbridos interespecíficos O x G, e indagar por la producción de sus semillas.

Seguimiento a la investigación

Con el fin de lograr que las actividades de investigación de Cenipalma sean más efectivas, además de continuar con la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad, durante 2006 se diseñó el Sistema de Información de Cenipalma, el cual fue concebido como un software a la medida para guardar la información científica, preservar la memoria institucional y además ejercer un control más estricto sobre el proceso de investigación. La utilización de este software por parte de los investigadores se hará efectiva en 2007.

De otro lado, como parte del control y seguimiento de la investigación, durante el año el Comité de Dirección de Cenipalma se reunió unas 20 veces para analizar la marcha de la investigación y tomar decisiones de orden técnico y administrativo. También se realizaron reuniones mensuales de seguimiento en las cinco sedes y, según lo requerido

por el Fondo de Fomento Palmero, se presentaron dos informes técnicos trimestrales y uno anual al finalizar el año. Durante la semana del 27 al 30 de noviembre se realizó la reunión anual interna de investigadores de Cenipalma, en la que se evaluaron las actividades de investigación ejecutadas en el período.

Gestión del portafolio de proyectos

Con el propósito de complementar con otras fuentes los recursos que aporta anualmente el Fondo de Fomento Palmero (FFP) a Cenipalma, durante 2006 los investigadores formularon diversas propuestas de investigación, que se presentaron ante las convocatorias de Colciencias, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Sena, el Banco de La República y Fedepalma. A partir de esta labor, se logró la aprobación de los siguientes proyectos:

a. Presentados ante Colciencias:

- Estudios para la optimización del proceso de cosecha de fruto de palma de aceite en Colombia. Del Programa de Referenciación Competitiva de Fedepalma y Cenipalma. Valor cofinanciado: $69.200.000.
- Programa de jóvenes investigadores e innovadores 2006. Se logró la cofinanciación de una joven investigadora para el Programa de Transferencia de Tecnología de Cenipalma. Valor cofinanciado $5.760.000.
- Proyecto "Implementación de la propagación masiva de palma de aceite *Elaeis guineensis* Jacq. mediante inmersión temporal en medio líquido", del programa de variedades de palma de aceite de Cenipalma. Valor cofinanciado $256.350.000

b. Presentado ante el Convenio Sena-SAC-Fedepalma: Programa de transferencia de tecnología - acciones formativas para el sector palmicultor en 2007. Valor financiado $149.600.000.

c. Presentado ante la Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología del Banco de la República. Variabilidad y estructura genética de poblaciones de palma *Elaeis guineensis* y *Elaeis oleífera* con base en datos moleculares. Valor financiado: $18.318.600.

d. Presentados ante la Convocatoria el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural:

- Conformación del banco de germoplasma de *Elaeis guineensis* de origen nigeriano mediante el intercambio de germoplasma y cooperación científica con Nigeria. Valor cofinanciado $95.000.000.
- Desarrollo de materiales genéticos promisorios de palma de aceite con adaptación a las condiciones de producción de Colombia. Valor cofinanciado $170.600.000.
- Determinación de la tolerancia al déficit hídrico de materiales comerciales de palma de aceite. Valor cofinanciado $106.000.000.

e. Presentado ante el Fondo Especial de la Reserva para Investigación de Fedepalma: Identificación de materiales de palmas tolerantes o resistentes a pudrición de cogollo y marchitez letal. Valor financiado: $293.000.000.

Por la gestión descrita, los recursos conseguidos suman en total $1.163, 8 millones.

Investigación

I. División de Agronomía

1. Proyecto Complejo Pudrición de Cogollo

Introducción

El Proyecto de Pudrición del Cogollo (PC) se inició en 1991 y su duración está programada hasta el 2010. Este proyecto se ha mantenido a través del tiempo, revisando periódicamente su enfoque, con participación de asesores nacionales e internacionales, y entidades cooperantes.

Para el desarrollo de la investigación, el Proyecto se ha dividido en cinco fases:

La primera entre 1990 y 1994, durante la cual se concentró el esfuerzo en la identificación del agente causal y la entomofauna asociada en la Zona Oriental.

La segunda, de 1995 a 1997, en la cual una vez identificado el agente causal se realizaron investigaciones biológicas del mismo y aplicaciones de químicos buscando su control de manera directa. Los resultados de estos trabajos mostraron que este tipo de manejo no era efectivo. Se implementó además una línea de investigación que estableció una estrecha relación entre los factores climáticos y los factores físicos del suelo con la presencia y evolución de la enfermedad.

La tercera fase de investigación se dio entre 1998 y 2003, y en ésta se comprobó el efecto de los factores químicos del suelo y el balance nutricional sobre la respuesta de la planta a la enfermedad. Con base en los resultados obtenidos hasta ese momento, se orientó la investigación en control de la enfermedad hacia el manejo agronómico adecuado del cultivo. Los resultados de estos trabajos mostraron una disminución significativa de la incidencia y severidad de la enfermedad en las plantaciones de la Zona Oriental que fueron manejadas adecuadamente. Complementariamente, se desarrollaron trabajos en marcadores moleculares para progresar en la búsqueda de resistencia genética a la enfermedad.

A partir de 2004 se inició una nueva etapa de investigación con un fuerte componente en transferencia, no sólo con el fin de difundir la tecnología existente para el manejo de la enfermedad, sino para validar dichas prácticas en zonas diferentes a aquellas donde se desarrolló originalmente la investigación. También se incorporaron nuevas herramientas para el estudio de la enfermedad, como son los análisis epidemiológicos, la selección de materiales resistentes en vivero y el manejo de insectos asociados a la enfermedad.

La quinta fase de la investigación, que se cumplirá entre 2008 y 2010, se deberá centrar en la generación y adopción de paquetes tecnológicos adaptados a las condiciones de cada sitio para el manejo integrado de la enfermedad.

En este marco, las actividades planteadas para el año 2006 fueron continuación y complemento del grupo de trabajos iniciado en 2004 y 2005, que comprende la aplicación de estudios epidemiológicos, la estandarización de metodologías de inoculación, el manejo de problemas secundarios y la validación de la tecnología generada junto con su correspondiente transferencia de conocimientos.

Objetivo

Establecer estrategias de manejo y propiciar su adopción para reducir el impacto económico de la PC e incrementar la productividad mediante el conocimiento de la epidemiología de la enfermedad y el efecto de los factores predisponentes, la búsqueda de materiales resistentes, la validación de la tecnología generada y la realización de actividades de transferencia.

Resultados e impacto

En el marco de los estudios epidemiológicos, se concluyó un trabajo realizado en Aceites Manuelita, cuyos resultados mostraron que, independientemente del material y de las labores de subsolado, las palmas se recuperaron de la PC más rápido en zonas arcillosas que en arenosas, lo que probablemente está relacionado con la fertilidad de los suelos.

Para aportar a la búsqueda de materiales tolerantes a la PC, se desarrolló un trabajo que describió las técnicas de inoculación probadas y los resultados de las pruebas de patogenicidad. La enfermedad fue reproducida fácilmente mediante el método de inyección de esporas de *Thielaviopsis* en la base de las flechas; sin embargo, se sigue trabajando para encontrar mecanismos de inoculación menos severos.

En relación con el manejo del insecto *Rhynchophorus palmarum* en palmas afectadas con PC, un experimento mostró que la cepa SNIO 198 del nematodo *Steinernema sp* causó más del 70% de mortalidad sobre larvas de primero a tercer instar de la plaga, bajo condiciones de laboratorio.

En el ámbito de la transferencia de tecnología en diseño técnico y evaluación de drenajes se practicaron ejercicios demostrativos y se hicieron diagnósticos para mejorar los diseños realizados en diferentes plantaciones de la Zona Oriental. Posteriormente se publicó una ficha técnica sobre el tema.

Finalmente, durante el año se continuó la ejecución de la campaña fitosanitaria de la PC, que llevó un registro de la adopción de la tecnología para el manejo de la enfermedad por varias plantaciones que forman parte de la campaña en la Zona Oriental.

En síntesis, el impacto logrado por este proyecto en 2006 se resume en que varias de las plantaciones vinculadas a la campaña de adopción de tecnología que aplican la tecnología recomendada por Cenipalma, no sufren efectos negativos derivados de la presencia de la PC. Igualmente ha sido muy favorable y bien aceptado por los palmicultores el uso de herramientas epidemiológicas para medir el beneficio de las medidas de manejo y el impacto de la enfermedad. Además, con la identificación de cepas de nematodos eficientes para el control de *Rhynchophorus palmarum* se abrieron las puertas para la generación de nuevas herramientas para el control integrado del disturbio.

2. Proyecto: Enfermedades Virales (Mancha Anular)

Introducción

El Proyecto de Enfermedades Virales se inició en 1998 como respuesta a la problemática originada por la enfermedad mancha anular en la Zona Occidental y luego, ante la aparición de brotes de anillo clorótico en esa misma zona y en la Oriental, el campo de acción del proyecto se amplió. Se programaron tres fases de la investigación:

Fase 1: Establecimiento de los agentes causales. Desarrollada entre 1998 y 2001 con el apoyo del Ciat, logró determinar la naturaleza viral de las enfermedades, describir su sintomatología y caracterizar el virus del anillo clorótico (AC) y el virus de la mancha anular (MA). Luego se emprendieron varios experimentos básicos para identificar los insectos vectores, cometido que no se logró. Igualmente se analizaron los factores posiblemente asociados, como la vegetación acompañante, pero no se encontraron relaciones claras.

Fase 2: Desarrollo de prácticas de manejo integrado de la enfermedad, iniciada en 2002. Comprendió experimentos de manejo de gramíneas, instalación de coberturas de kudzú, control químico de insectos y mantenimiento adecuado del nivel nutricional de los cultivos. Sin embargo, ninguno de los resultados obtenidos fue concluyente.

En este marco, las actividades propuestas para el año 2006 incluyeron la continuación de un experimento en manejo de mancha anular mediante el control exhaustivo de insectos y la transferencia en síntomas de las enfermedades para el diagnóstico oportuno.

Fase 3: Validación de los sistemas de manejo generados. Esta fase no podrá cumplirse, debido a que el proyecto se suspendió por la aparición de enfermedades más agresivas y devastadoras en la Zona Occidental, lo que obligó a reorientar los recursos de Cenipalma a partir de 2007 hacia enfermedades como pudrición del cogollo y marchitez letal.

Objetivo

Establecer sistemas de manejo para las enfermedades mancha anular y anillo clorótico, mediante el desarrollo de pruebas de diagnóstico, el conocimiento del desarrollo epidemiológico de las enfermedades y la identificación de sus mecanismos de transmisión.

Resultados e impacto

Se realizaron tres cursos en diagnóstico y manejo de las enfermedades virales. Uno en la Zona Oriental y dos en la Occidental. Los tres eventos lograron reunir a cerca de cien personas, que los calificaron bastante bien.

Entre las estrategias de manejo de la mancha anular se concluyó parcialmente un experimento, suspendido debido a la reorientación de los recursos.

El mayor impacto de este proyecto fue la capacitación de cerca de 100 personas en diagnóstico y manejo de la enfermedad en dos zonas palmeras.

3. Proyecto: Estudio de la Marchitez Letal

Introducción

El Proyecto Marchitez Letal (ML) se inició en el año 2001 y está programado hasta el 2010. Se han planteado tres fases de investigación: 1) Estudio de los aspectos básicos de la enfermedad y su manejo; 2) Desarrollo de prácticas de manejo integrado de la enfermedad y 3) Validación de los sistemas de manejo generados.

En 2001 se iniciaron los trabajos para la caracterización de síntomas, descripción del patrón epidemiológico y determinación del agente causal, como primeros pasos para el conocimiento básico de la enfermedad. Esta primera fase ha arrojado resultados en cuanto a la identificación de los síntomas y su comportamiento epidemiológico; de igual manera se han descartado posibles agentes causales, como *Fusarium oxysporum* f.sp *elaedis* y flagelados.

Durante 2003 y 2004 se inició una segunda fase a partir del conocimiento del comportamiento espacial de la enfermedad y sus asociaciones con posibles factores predisponentes. Con base en estas asociaciones y la aplicación de correctivos al suelo en áreas afectadas, se han implementado los primeros trabajos en manejo de la enfermedad. Adicionalmente, se sembraron distintos materiales genéticos en lotes foco, con dos propósitos: determinar la persistencia del inóculo y hacer una primera selección por resistencia.

Una tercera fase, que se prevé desarrollar entre 2008 y 2010, incluirá la validación de los sistemas de manejo que se generen.

Las actividades planteadas para 2006 se concentraron en la continuación de trabajos en síntomas, la determinación del agente causal empleando técnicas tanto clásicas como serológicas y de biología molecular, el manejo de la enfermedad, el estudio de factores predisponentes y la generación de un sistema de información.

Objetivo

Establecer sistemas de manejo de la ML a través de la caracterización de los síntomas, la identificación del agente causal y sus posibles vectores, el conocimiento de las condiciones agroclimáticas que favorecen su presencia y la selección de materiales tolerantes o resistentes.

Resultados e impacto

Se concluyó el experimento "Determinación de los criterios diagnósticos de la ML", desarrollado en la plantación Palmas del Casanare. Como resultado de este trabajo se enumeraron los síntomas de diagnóstico de la enfermedad, los que parten de la observación del secamiento progresivo del follaje y pueden tener en cuenta la pudrición de racimos e inflorescencias como confirmatorios. El daño en raíces es el más complicado de evaluar y menos preciso para dicho diagnóstico.

Para la descripción del comportamiento epidemiológico se tenía planeado sólo un trabajo, pero gracias al apoyo de las plantaciones se ejecutaron dos: Relación entre la distribución espacial de palmas de aceite enfermas de ML en el foco de Palmeras

Santana y las características del suelo e implementación de un sistema de información regional de la ML.

Con estos dos trabajos se generó información sobre la relación entre la distribución de la enfermedad y las condiciones físicas y químicas del suelo. Los resultados indicaron que en la medida en que la saturación de Ca se incrementa y deprime los contenidos de P, la tasa de crecimiento de la incidencia de la enfermedad es mayor. En cuanto al sistema de información geográfica regional, se digitalizaron las plantaciones Palmas del Casanare, Palmeras Santana, Palmas del Oriente, Guaicaramo y Palmeras del Upía. Este proceso se realizó, usando las técnicas cartográficas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (Igac) y las técnicas de transformación de coordenadas geográficas (WGS84) a coordenadas planas (Datum: Bogotá 1975/Proyección: Zona Bogotá). Además se incluyó la evolución de la incidencia de la enfermedad en cada uno de los lotes de las plantaciones afectadas.

Sobre la búsqueda del agente causal de la ML se concluyeron los experimentos "Determinación del agente causal de la ML" y "Uso de herramientas de biología molecular para la detección de *Xylella fastidiosa* en tejidos sintomáticos de palma". Adicionalmente se inició un tercer trabajo en convenio con el Ciat, titulado "Investigación citopatológica en palmas con ML mediante el uso de microscopía electrónica de barrido y de transmisión". Con estos trabajos se demostró que ninguno de los microorganismos inoculados mostró patogenicidad, y mediante pruebas moleculares se descartó la presencia de la bacteria *Xylella fastidiosa* en tejidos de palmas enfermas.

El estudio de los posibles vectores del agente causal se hizo a través del experimento "Reconocimiento de insectos del orden Homóptera suborden Auchenorrhyncha asociados a palmas con ML", el cual demostró que no existen diferencias ni en las especies de Homópteros encontradas, ni en sus poblaciones, entre lotes con alta, media, baja y nula incidencia de la enfermedad.

En relación con los factores predisponentes a la ML, se concluyeron los experimentos "Manejo agronómico de la ML", "Manejo de la ML a través del balance Mg X K", "Prueba semicomercial de la neutralización del aluminio del suelo en áreas próximas a un foco de ML en la Zona Oriental" y "Efecto de la descompactación del plato en la nutrición y protección de la palma de aceite contra la ML". Los resultados de estos proyectos se presentan más adelante en los proyectos Manejo Integrado de Suelos y Variedades.

En materia de divulgación de los resultados de investigación en ML, durante 2006 se realizaron nueve reuniones del Comité de ML, en las cuales se presentaron los resultados de investigación a los palmicultores.

En resumen, el impacto de este proyecto está en que se han generado herramientas para refinar el diagnóstico de la enfermedad y se están obteniendo algunas evidencias para dilucidar el tipo de patógeno involucrado. Se han descartado algunos posibles agentes causales y se siguen buscando indicios sobre la existencia de factores predisponentes. Otro impacto importante es la puesta en marcha del sistema de información.

Mediante las reuniones periódicas del Comité de Marchitez Letal se mantiene una comunicación constante con los palmicultores y dicho espacio es aprovechado para retroalimentar el Proyecto.

4. Proyecto: Manejo Integrado de Plagas

El Proyecto de Manejo Integrado de Plagas (MIP) se inició en el año 2001 y se planea su continuación hasta 2007. Se desarrolla en tres fases:

Fase 1. Identificación de elementos mínimos para el muestreo, la toma de decisiones y las estrategias de control.

Fase 2. Contextualización del sistema MIP bajo los conceptos de sostenibilidad ambiental y económica, modificación de los sistemas de información para que se orienten hacia sistemas de soporte a decisiones; optimización de las estrategias de control; búsqueda de la reducción de costos y promoción de la efectividad de los controles.

Fase 3. Establecimiento de un sistema de manejo dinámico, con toma de datos de campo en tiempo real, validación de modelos de simulación que sirvan de insumo a los sistemas de soporte a decisiones, y que se integren al conocimiento empírico del palmicultor con los procesos de investigación de Cenipalma o de otros centros de investigación. Por último, incorporación del control biológico bajo dos enfoques: 1) como insumo agrícola; 2) como elemento regulador natural de las poblaciones de insectos.

Durante 2006 se ejecutó la segunda fase, con algunos elementos de la primera, por medio de los siguientes cuatro subproyectos:

Subproyecto 1: Manejo integrado de la Pestalotiopsis

Introducción

La Pestalotiopsis es una enfermedad que ha acompañado al cultivo de la palma desde sus inicios y cuyo control se trabaja desde sus inductores. Por ello el subproyecto centra sus actividades en la regulación de las poblaciones de insectos asociados, principalmente *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner, y en darle a la planta las condiciones para que tolere más los ataques y no reduzca su producción. En forma práctica se adelanta la Campaña de Manejo de Defoliadores en la Zona Central, con la participación activa de las plantaciones.

Objetivo

Evaluar la dinámica de las poblaciones de los insectos inductores y reforzar la búsqueda de controladores biológicos como hongos entomopatógenos.

Resultados e impacto

Selección, formulación y evaluación de entomopatógenos controladores de los insectos inductores. De 12 aislamientos de hongos entomopatógenos evaluados para *Leptopharsa gibbicarina* ninguno alcanzó porcentajes de mortalidad superiores al 41% en condiciones controladas de campo. Dos aislamientos de *Paecilomyces* P003 y P009 y un aislamiento de *Beauveria* B036 fueron los que mayor mortalidad presentaron: 41, 33 y 28%, respectivamente, y significativamente diferentes al testigo. El porcentaje de esporulación en campo, 14 días después de la aplicación, fue, en el mejor de los casos, de 23,17% para el aislamiento P003.

En las pruebas de hidrofobicidad y adherencia al hongo entomopatógeno plaga, determinantes del proceso de infección y desarrollo de la enfermedad en el insecto, no se encontró diferencia significativa en la adherencia de las esporas a las distintas estructuras del insecto. Las esporas se adhieren en mayor proporción a la zona abdominal y de los hemiélitros; esta estructura es una barrera física de protección del insecto y, debido a sus bajos contenidos de quitina, no favorece la entrada de las esporas en el insecto para que se produzca la infección.

Estudio de la influencia de los factores ambientales sobre la enfermedad. Se seleccionaron once lotes en la zona de Puerto Wilches y en cada uno se evaluaron seis palmas durante seis meses, proceso que permitió adquirir datos de número de lesiones, crecimiento de las mismas, defoliación, número de adultos de *L. gibbicarina*, número de esporas de los hongos asociados al necrosamiento y las variables climáticas, temperatura, y humedad relativa y absoluta.

Los resultados sugieren que la alta variabilidad en el número y desarrollo de las lesiones no se puede explicar por los factores relacionados con el hospedero o el patógeno y sí con el clima o el estado nutricional de las palmas. Por esta razón se procesaron los datos climáticos y se analizará la relación nutricional de los lotes contrastantes en el desarrollo de la enfermedad.

Subproyecto 2: Manejo Integrado de Imatidium neivai *Bondar*

Introducción

El raspador del fruto *I. neivai* impacta la producción de aceite en dos etapas del proceso: durante la cosecha, en la cual se confunde el verdadero estado de desarrollo de los racimos y afecta el rendimiento hasta en 7%; y durante el proceso de extracción de aceite, donde ocasiona pérdidas de hasta el 6% de la extracción.

Objetivo

Evaluar metodologías que identifiquen la relación entre el nivel de daño de *Imatidium neivai* y su impacto sobre la producción, así como estudiar su interacción con el ambiente que lo rodea, paisaje y época, especialmente su impacto sobre especies de insectos no blanco, como los polinizadores (v.g. *Elaidobius kamerunicus*).

Resultados e impacto

Seguimiento a las variables que indican el nivel de ataque de la plaga en la Zona Central. Se evaluaron dos materiales representativos de la Zona Central, IRHO (1001) y el material Papua en diferentes edades de siembra (palma joven y palma adulta). Se encontró que existe fluctuación en el tiempo respecto al daño de los racimos en campo, independiente del material y la edad de siembra. También se determinó que en los materiales y siembras evaluados, a medida que aumenta el daño en el fruto (raspado) los contenidos de aceite en mesocarpio seco disminuyen; pero las pendientes del daño son diferentes dependiendo si es época seca o de lluvias. Se determinó, además, que el daño del raspador sí afecta los contenidos de aceite/racimo de manera significativa. Igualmente, se estableció que la mayor incidencia del raspador se presenta entre los meses de octubre a febrero y decrece en el período de mayor precipitación entre abril y agosto.

Identificación de cepas de entomopatógenos promisorias para el control de la plaga. Se evaluaron dos aislamientos de *Beauveria* (B018 y B025) y uno de *Metarrhyzium* (Mt003) con dos formas de aplicación, sólido y en suspensión. Los resultados muestran que, independientemente del método de aplicación utilizado, los aislamientos tuvieron efecto controlador sobre adultos de *I. neivai*. La aplicación en forma líquida alcanzó una mortalidad superior al 70%, mientras que la aplicación sólida solo alcanzó 30% en el mejor de los casos. Además, se observaron algunas larvas infectadas. Se seleccionó el aislamiento de *B. bassiana* B025 y se generó un prototipo de formulación. Los resultados muestran que el porcentaje de mortalidad del raspador del fruto se incrementó de manera significativa. Se espera culminar la investigación realizando evaluaciones con el *B. bassiana* B025 formulado con el mejor prototipo sobre el racimo de la palma aceite en lotes comerciales.

Evaluación de diferentes dosis y frecuencias de aplicación de productos químicos. Se evaluaron varias dosis de extracto de toronja, y se encontró que aplicaciones de 140 cm^3 por litro de extracto de toronja, en condiciones semicontroladas en campo, causaron una mortalidad superior al 80% de los adultos y la ausencia total de larvas. Se iniciará la evaluación de la frecuencia de aplicación de este producto.

Subproyecto 3. Manejo integrado de Sagalassa valida Walker

Introducción

El barrenador de raíces de la palma, *Sagalassa valida*, ha sido un problema que infortunadamente solo se ha logrado controlar con el uso de insecticidas de alta residualidad. Por tanto, Cenipalma ha reforzado los trabajos en busca de nuevas alternativas de control, entre las que se destacan la aplicación de tusa o residuos de cosecha al plato y la aplicación de nematodos entomopatógenos. Estas dos estrategias han mostrado éxito; sin embargo, su uso no se ha generalizado y en cuanto a los nematodos entomopatógenos, se deben consolidar algunas condiciones de aplicación así como buscar su producción en el país, para evitar los costos de su importación.

Objetivo

Conocer los hábitos de la plaga en el tiempo y en el espacio, para optimizar y racionalizar el uso de los plaguicidas aplicados y, en consecuencia, la disminución de la cantidad de ingrediente activo depositado en el ambiente.

Resultados e impacto

Seguimiento a las variables que indican el nivel de ataque de la plaga en la Zona Occidental. Para ello se organizó una base de datos, constituida por tablas, formularios, medios de consulta y gráficos dinámicos, la cual se incluirá en la plataforma SIG-WEB. Con esto se pretende incentivar a las plantaciones de la Zona Occidental para que envíen su información sobre esta plaga y así facilitar la labor de seguimiento.

Evaluación de diferentes sistemas de muestreo de las poblaciones de *S. valida* y del daño que ocasiona. Se encontró que la mayor proporción de adultos se encuentra cerca al estípite, es decir, de 0-30 cm, durante todo el año. Las hembras presentan mayor número de emergencias, principalmente en noviembre y marzo. Las trampas a

la distancia de 60-90 cm son las de menor proporción de adultos, dado que se encuentran pocas raíces por ser palma joven, lo cual no da la posibilidad de desarrollo a la plaga en el sistema radicular. Los meses con bajas capturas corresponden a diciembre, enero y febrero, por ser épocas de lluvias en la zona.

De otra parte, al relacionar el daño fresco con la emergencia de adultos capturados en las trampas, no se presentaron diferencias estadísticas. No obstante, se realizará el análisis con daño viejo y se determinará su importancia para este tipo de ensayo.

Evaluación de diferentes dosis y frecuencias de aplicación de productos químicos seleccionados. El tratamiento con dosis de Engeo de 3,5 cc disminuyó el daño de la plaga y se desarrolló en forma progresiva *el control. El tratamiento* con Fentoato (FT) no llegó al nivel de control, es decir, 5%. En el caso de Carbofuran (CBF), algunas condiciones del medio afectaron su eficiencia después de la aplicación.

Capacidad de búsqueda de juveniles infectivos de *Steinernema* sp en palmas de vivero infestadas con *Sagalassa valida*. Se encontró que *Steinernema sp* ejerce control sobre el daño fresco de *Sagalassa valida* y que éste es mayor durante los tres primeros meses posteriores a la aplicación. El control es ejercido por los JI sobre las larvas de la plaga presentes en el plato de las palmas. Se puede aplicar suspensión de JI o cadáveres para el control de daño fresco en palma joven, con controles inferiores al 5% del nivel de daño económico.

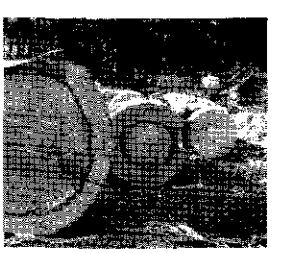
Subproyecto 4: Manejo integrado de problemas generales

Introducción

Las principales plagas que afectan a la palma de aceite pueden alcanzar un número cercano a las 20 especies. Por tal razón, aunque es necesario priorizar las de mayor impacto económico, también es importante no perder de vista las potencialmente peligrosas. En consecuencia, se requiere llevar a cabo un proceso continuo de seguimiento y búsqueda de alternativas de manejo para dichas plagas, que se ubique en trabajos transversales con otros proyectos, de manera que aporte al conocimiento general del MIP en el cultivo de la palma de aceite.

Objetivo

Mantener vigilancia sobre otras plagas asociadas al cultivo de la palma de aceite, e identificar manejos que permitan mantener su condición de plagas secundarias para evitar brotes epidémicos.



Resultados e impacto

Seguimiento a la población de insectos portadores de nematodos fitoparásitos zonas Oriental, Central y Norte. En la Zona Oriental se evaluaron insectos *Rhynchophorus palmarum* de 12 plantaciones y se registró un porcentaje de insectos diseminadores promedio del 11%. No obstante, este porcentaje, aunque alto para la zona, está influenciado por la subregión, la plantación e incluso por los lotes donde se tomaron las muestras. En la Zona Norte se evaluaron 2.671 individuos, de los cuales solo el 0,56% fue positivo, y en la Zona Central, los insectos evaluados fueron negativos al nematodo *B. cocophilus*. No obstante, se inició el manejo de *R. palmarum mediante* el

trampeo en la región de Puerto Wilches, debido a la asociación de este insecto y las palmas afectadas por PC.

Así mismo, los registros llevados por las plantaciones pusieron en evidencia la importancia del uso de feromonas en el trampeo de *R. palmarum*, ubicando las trampas en el borde de los lotes. De igual forma se ratificó la importancia del insecto no solo como diseminador del nematodo causante de anillo rojo, sino como plaga directa. Se encontró que los lotes sin manejo de este insecto pueden perder hasta 35% de las palmas afectadas por PC, y que el incremento en los costos de producción de una tonelada de aceite por hectárea puede llegar a los 13,5 dólares.

Generación de una base de datos de las principales plagas del cultivo. Se generó un base de datos para *S. valida* en la Zona Occidental y una base de datos de *R. palmarum* como vector de la enfermedad anillo rojo en las zonas Oriental y Norte. En la Zona Oriental se continuó el seguimiento de la mosca de los establos, actividad realizada en conjunto con el ICA. En la Zona Central el trabajo se orientó principalmente hacia los insectos defoliadores e inductores de la Pestalotioposis, bajo el esquema de la campaña de insectos defoliadores, de la cual se tiene una base completa que cuenta con la participación de plantaciones que suman alrededor de 16.000 hectáreas, y se inició el registro de *R. palmarum* por su asociación con la enfermedad PC.

Dada la presencia de *Leucothyreus femoratus* Burmeister en las siembras jóvenes de la Zona Oriental, se evaluó en condiciones de laboratorio el porcentaje de mortalidad y esporulación sobre larvas de *L. femoratus* causada por diferentes aislamientos de *Beauveria* spp. y *Metarhizium* spp., provenientes del Banco de Entomopatógenos de Cenipalma (BEC). Los siete aislamientos evaluados fueron patogénicos sobre las larvas del insecto, causando mortalidades entre 26,3 y 87,5%. El aislamientos M009 de *Metarhizium* spp causó hasta el 90% de mortalidad.

Evaluación de nematodos en campo para el control de *R. Palmarum*. Se encontró que el nematodo *Steinernema* sp. SNIO-198 ocasionó más del 70% de mortalidad sobre larvas de tercer instar. Se realizarán pruebas adicionales con el fin de establecer dosis y determinar la prevalencia de los nematodos en la palma.

5. Proyecto: Manejo Integrado de Suelos

Este proyecto contó con ensayos en las zonas palmeras Oriental, Central y Occidental, cuyas duraciones oscilan entre 3 y 6 años. Al finalizar 2006, la mayoría de ellos terminó la fase intermedia de ejecución e iniciaron la fase final, la cual se extiende hasta los años 2009 y 2010. El proyecto se ejecutó por medio de los siguientes tres subproyectos:

Subproyecto 1: Eficiencia de la fertilización

Introducción

La fertilización representa entre el 30 y el 40% de los costos totales de producción en la etapa madura del cultivo de la palma de aceite. No se cuenta con suficientes bases técnicas para elegir las mejores fuentes, dosis, épocas y formas de aplicar los fertilizantes para las diferentes zonas productoras del país, caracterizadas por su alta diversidad de suelos y de condiciones agroecológicas.

Objetivo

Generar y transferir tecnología para aumentar la eficiencia de la fertilización convencional y el uso de los subproductos de la industria en el cultivo.

Resultados e impacto

Evaluación de fuentes y dosis de magnesio. Los experimentos se ubican en las plantaciones Hacienda La Cabaña, Guaicaramo (Zona Oriental) y Palmeiras (Zona Occidental). Después de 34 meses de registro, el análisis estadístico de los resultados en palma de 6 años mostró diferencias significativas entre medias de tratamientos para las variables peso medio de racimos y rendimiento expresado en t RFF/ha/año.

El rendimiento de racimos fue estadísticamente similar para los tratamientos con las fuentes sulfato de magnesio (25% MgO-Kieserita) en las tres dosis de aplicación; carbonato de Mg (dosis 1X y 0,5X) y sulfato de Mg (18% MgO) con dosis 1X y 0,5X, con una media de tratamientos que se situó en el rango 9,50 a 10,96 t RFF/ha/año. El rendimiento fue menor y estadísticamente significativo para los tratamientos con carbonato de Mg y sulfato de Mg del 18% de MgO a la dosis 0,25X con una media para los tratamientos en el rango 7,55 - 8,13 t RFF/ha/año. El factorX es la dosis resultante del proceso de nivelación foliar más los requerimientos de nutrientes por extracción en la cosecha.

Igual resultado se presentó sobre la variable peso promedio de racimo, para la que los menores valores los produjeron las fuentes carbonato de Mg y sulfato de Mg del 18% a la dosis 0,25X con una media para los tratamientos en el rango de 4,1 - 3,9 kg/racimo frente a 4,6 - 5,3 kg/racimo para los demás tratamientos.

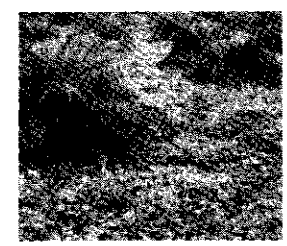
El análisis del efecto de las fuentes y dosis sobre el contenido de Mg edáfico mostró una respuesta positiva y directa con el incremento de las dosis: aumentó, en todos los casos, la reserva en el suelo. El mayor impacto se logró con el óxido de Mg, probablemente por su menor solubilidad.

Para palma de 11 años de edad el análisis no señaló diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos para las diferentes variables de respuesta; no obstante, hay una diferencia de 1,2 t RFF/ha/año frente al testigo.

Se resalta el efecto de las fuentes y dosis de Mg en el potencial de aceite; se hallaron diferencias altamente significativas entre las medias de tratamientos: los mejores resultados se alcanzaron con kieserita (3X) con 33,3% de extracción frente al 27,7% del testigo.

El análisis de rentabilidad señaló que el óxido de Mg (1X y 2X) generó los mayores beneficios con el 41,7 y el 37,5% de rentabilidad, respectivamente; le siguen la kieserita y el óxido de Mg (3X). Se concluye que la aplicación de Mg tiene un efecto positivo en el mejoramiento del contenido de aceite y la rentabilidad del negocio.

Comparación de fuentes y dosis de fósforo. Los experimentos se desarrollan en las plantaciones Hacienda La Cabaña (Zona Oriental) y Damasco de Oleaginosas Bucarelia S.A. en la Zona Central palmera. El mayor rendimiento y el mayor número de racimos se obtuvo con el tratamiento que aplicó la fosforita pesca en dosis de 2X que alcanzó 19,2 t RFF/ha/año, seguido por los tratamientos de superfosfato triple (1X) y fosforita pesca 0,5X. Se esperaba que la roca parcialmente acidulada (Fosfacid) en



sus diferentes dosis de aplicación presentara mejores resultados; sin embargo, exceptuando al testigo, los rendimientos con esta fuente son inferiores en comparación con las demás fuentes y dosis incluyendo el subproducto Acerías Paz del Río.

El número de racimos y el peso medio de racimos no presentan respuestas diferenciales y significativas al efecto de los tratamientos.

El análisis del efecto de los tratamientos edáficos en las concentraciones de nutrientes en el tejido foliar mostró resultados positivos; con excepción de la dosis 1X de la fuente Paz del Río. Las demás fuentes y dosis influyeron para que el P y el Ca foliar presentaran valores superiores al encontrado en el testigo sin aplicación de P.

Estudios de neutralización del aluminio. Se encontró que la saturación de Al y Ca tiene un efecto sobre la emisión foliar, de tal manera que cuando la saturación de Al sobrepasa el 30%, se reduce la emisión foliar; y cuando la saturación de Ca alcanza el 40%, la misma se incrementa.

Para el número de racimos por palma se encontraron respuestas significativas a los tratamientos. El mayor número de racimos se obtuvo con el tratamiento 1,75X con 13,7 racimos por palma al año. En los tratamientos 0,75X y 1X la media para esta variable fue de 12,5 racimos por palma al año.

El análisis estadístico en palma comercial del material IRHO indicó diferencias altamente significativas entre las medias de los tratamientos; la mayor respuesta en t RFF/ha/año se obtuvo con el tratamiento 1,75X con 22,9 t RFF/ha/año frente a 17,8 t RFF/ha/año del tratamiento 0,75X. Este mayor rendimiento se ve sustentado en el incremento en el número de racimos por palma a medida que aumentan las dosis de los tratamientos.

Para un año de registros, el análisis del experimento en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína mostró diferencias altamente significativas entre tratamientos para la variable número de racimos por palma al año. Los tratamientos que contemplaron dosis altas desde el establecimiento alcanzaron el mayor número de racimos (13,3 y 16,7 t RFF/ha/año) en comparación con los tratamientos con dosis bajas (11,8 y 12,6 t RFF/ha/año). Esta diferencia en número de racimos se refleja en un mayor rendimiento para los mismos tratamientos, aunque no fueran estadísticamente significativas.

Subproyecto 2. Manejo físico e integral del suelo

Introducción

En Colombia, gran parte de las áreas sembradas con palma de aceite presentan suelos con una o más limitaciones de naturaleza físico-química con restricciones, debidas, entre otros aspectos, a baja cantidad y disponibilidad de nutrientes, toxicidad por Al intercambiable, compactación, sellamiento superficial, baja profundidad efectiva, drenaje interno y externo impedido, baja capacidad de aireación y baja permeabilidad. En otros casos, como en la Zona Norte palmera, suelos con mayores reservas naturales presentan desbalances y toxicidades que disminuyen la capacidad de absorción de nutrientes por parte de la palma de aceite. En ambos casos, estos factores adversos atentan contra la eficiencia de los programas de nutrición, con consecuencias agronómicas y económicas que afectan la sostenibilidad y competitividad de la agroindustria.

Objetivos

Identificar, evaluar y corregir los problemas asociados a las limitaciones físicas encontradas en las diferentes zonas palmeras.

Resultados e impacto

Evaluación sistemas de preparación del suelo con diferentes materiales genéticos de palma de aceite- bancales. Este experimento se ubica en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína. En 2006 se ajustó el sistema de registro de las variables de rendimiento, censo de producción y medidas vegetativas. El análisis estadístico parcial para 12 meses de registros señaló diferencias significativas entre tratamientos para las variables peso medio de racimo y rendimiento. Los tratamientos que incluían los tres materiales genéticos, bajo el sistema lote sin nivelar y canales (dundees) cada cuatro líneas, presentaron el mayor peso medio de racimo (3,5 a 4,2 kg/racimo) y el mayor número de racimos con un rango entre 4,6 a 5,9 t RFF/ha/año. Las diferencias entre materiales genéticos provenientes de Malasia (United, Felda y Guthrie) aún no son relevantes.

Descompactación del suelo por medios físicos, químicos y biológicos en palma adulta: Evaluación de alternativas de manejo físico y químico del suelo para el manejo de la pudrición de cogollo. El experimento se desarrolla en Inparme S.A. en la Zona Oriental, con el propósito de evaluar el efecto del sulfato de calcio combinado con la labranza sobre la recuperación del rendimiento en palmas afectadas por PC. Se realizó el análisis ANAVA, el cual indicó un efecto positivo y altamente significativo de los tratamientos en donde el yeso se incorporó al suelo con rastra (con labranza). Los mejores resultados se alcanzaron en áreas donde se logró descompactar los primeros 15 cm del perfil de suelo con palmas de 16 años de edad, las cuales se encontraban en proceso de recuperación de la afección por PC.

El incremento en rendimiento de racimos fue de alrededor de 3 t RFF/ha/año, el cual se sustenta por un mayor número y peso medio de los racimos. No se encontraron diferencias significativas para la interacción de dosis de sulfato de calcio (yeso) por labranza, en las diferentes variables evaluadas.

Evaluación de la fertilización comercial. Durante 2006 se continuó con el programa de acompañamiento establecido entre Cenipalma y la plantación Aceites Manuelita S.A. Los resultados para los bloques 5 y 14 señalan que el manejo dado ha inducido cambios importantes, en particular donde se aplicó cal dolomítica. A nivel edáfico no se logró reducir la saturación de Al y mejorar la disponibilidad del P y a nivel foliar se incrementaron los niveles de Mg y K. Este mejoramiento se empieza a ver reflejado en los rendimientos de los cuatro bloques que forman parte del programa. De acuerdo con los niveles de saturación de aluminio encontrados en los análisis de suelos de los bloques 14, 90 y 121, se propuso realizar aplicaciones de enmiendas con cal dolomita y roca fosfórica con dosis específicas por bloque; los tratamientos se implementaron a finales de diciembre de 2006 incorporando al suelo con rastra.

Manejo de coberturas (especies y sus efectos). Se mantuvo el manejo agronómico a las parcelas demostrativas establecidas en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína; las leguminosas arbustivas (*Flemingia* y *Cratylia*), que fueron podadas a 50 cm de altura, presentaron buena capacidad de rebrote, alcanzando nuevamente un metro de altura, seis meses después de realizada la práctica.

En la Zona Oriental, se finalizó la fase de establecimiento del ensayo de leguminosas; se realizaron muestreos destructivos con el propósito de evaluar el aporte de biomasa de las diferentes leguminosas por metro cuadrado, y se encontró que los mayores aportes estaban dados por el *Desmodium ovalifolium* y *Desmodium ovalifolium cultivar maquenque*, seguido por *Centrocema molle*, *Pueraria phaseoloides* y *Centrocema macrocarpum*.

Subproyecto 3: Relación entre la nutrición del cultivo y los problemas sanitarios

Introducción

Entre los problemas sanitarios específicos de la palma de aceite en Colombia, enfermedades como la pudrición de cogollo, la marchitez letal, la pestalotiopsis, la mancha anular y las pudriciones de estípite tienen una alta importancia económica y a su control contribuyen el manejo del suelo y la nutrición.

Objetivo

Identificar la interacción entre el manejo del suelo y la nutrición con las principales enfermedades que afectan la palma de aceite.

Resultados e impacto

Pudrición de cogollo (PC). Se apoyó la campaña para el manejo de la PC liderada por el Programa de Transferencia de Cenipalma y en la plantación Guaicaramo se continuó con el acompañamiento a los programas de nutrición en la etapa de siembra y primeros años del cultivo con base en Unidades de Manejo Agronómico (UMA). Los resultados del acompañamiento mostraron un efecto importante en la disminución de la saturación de Al y mejoramiento de los niveles de P y Mg. Igualmente se observó respuesta favorable en la altura, número de hojas, área foliar y peso seco de la hoja 17. Con respecto a las evaluaciones de incidencia de PC, se tiene el 1%, el cual para esta zona y con un cultivo de 21 meses de edad es una incidencia baja.

El manejo específico por UMA ha permitido tener una eficiente programación de enmiendas y fertilizantes, que se ha visto reflejada en el mejoramiento de las condiciones químicas de los suelos, el adecuado desarrollo de las palmas y la mejor sanidad del cultivo.

Marchitez letal (ML). Se realizó el estudio denominado "Relación entre la distribución espacial de palmas de aceite enfermas de ML y las características del suelo: estudio de un foco". El análisis de correlación entre la ML con las características del suelo estudiadas determinó que las variables que explican en 57% la velocidad de crecimiento de la enfermedad son: la saturación de calcio, el fósforo y la relación de bases. Ello indica que la ML en ese foco se desarrolló más rápidamente que en sitios con bajos contenidos de P, altas saturaciones de calcio y una relación Mg/K desequilibrada.

Los resultados de los experimentos de manejo agronómico de la ML, que se están efectuando en las plantaciones Palmas de Casanare y Palmeras Santana, señalan que el desarrollo de la enfermedad ha estado más influenciado por la proximidad del área experimental al foco de infección que por los tratamientos implementados.

En Palmeras Santana, donde se evalúa el efecto de la descompactación de los platos por medios físicos, químicos y biológicos, se encontró un efecto positivo e importante de los tratamientos (1- cubrir los platos con costales de fique, 2- aplicación de tusas, 3- siembra de *D. heterocarpum cv maquenque* en el plato, y 4- plateo con guadaña) sobre la reducción de la densidad aparente, en comparación con el tratamiento control que corresponde al plateo con guadaña. No se pudo evaluar el efecto de los tratamientos sobre el desarrollo de la enfermedad por cuanto las unidades experimentales no han sido infectadas por la ML.

6. Proyecto: Manejo Integrado del Agua

En 2006 Cenipalma ejecutó el proyecto de Manejo Integrado de Aguas, mediante los siguientes dos subproyectos:

Subproyecto 1: Uso eficiente del agua

Introducción

A pesar de la existencia de periodos extremos de alta y baja precipitación para las diferentes zonas palmeras colombianas, un alto porcentaje de las plantaciones fue establecido sin contar con una adecuada planeación de su requerimiento hídrico e infraestructura de riego y drenaje.

Tomando en cuenta el gran reto del sector palmicultor de ser cada vez más competitivo y la alta injerencia que representa el manejo del agua dentro de los factores productivos de la palma de aceite, es de vital importancia darle continuidad a las actividades que buscan generar tecnología aplicable a las plantaciones existentes y además generar conocimiento que ayude a planificar los nuevos proyectos de siembra de palma.

Objetivo

Desarrollar técnicas de manejo eficiente del agua que integren las características edáficas, climáticas y de la planta.

Resultados e impacto

Estimación del consumo de agua en la palma de aceite. Se desarrollaron dos actividades relacionadas con el tema, cuyos resultados tendrán aplicación en las plantaciones que utilicen métodos de riego por gravedad y riego presurizado. Para el experimento en riego por superficie se realizó la adecuación del lote y la selección de las palmas que serán evaluadas; la aplicación de los tratamientos se iniciará en enero de 2007. En la Plantación Walkirias se hizo un diagnóstico de las condiciones de eficiencia del sistema de riego por microaspersión y se adelantó el proceso de optimización a fin de iniciar la aplicación de tratamientos a principios de 2007.

Evaluación de métodos de riego por gravedad en cultivos establecidos de palma de aceite. Se evaluaron alternativas de estabilización de las bordas de los canales de riego y se encontró que la compactación con pisón manual presenta muy buenos resultados. Igualmente se hicieron evaluaciones de eficiencia de la aplicación para varios caudales y se determinó un potencial de eficiencia de 51% en el caso de

melgas rectangulares. Se presentó un informe parcial de los resultados obtenidos, en el que se muestran las ventajas técnicas y económicas de la adecuación por melgas. Falta hacer una evaluación final en diferentes tipos de suelos, luego de la cual el riego por melgas rectangulares ya se podría considerar una tecnología transferible para palma de aceite.

Evaluación de métodos de riego presurizados. En la plantación Walkirias se evaluó un sistema de riego por microaspersión y se encontró un coeficiente de uniformidad con valores cercanos al 50%, el cual se considera muy bajo para este tipo de métodos de riego. Con base en esta evaluación, se hizo una propuesta de optimización, que se llevará a cabo a principios de 2007. Igualmente, se adelantaron gestiones con algunas plantaciones interesadas en el montaje de riego por aspersión, a fin de participar en su diseño, montaje y posterior evaluación.

Evaluación de la respuesta de la palma de aceite al riego por humedecimiento parcial del suelo. En la plantación Padornelo se realizaron durante 2006 las aplicaciones de los tratamientos de riego en las épocas requeridas y las evaluaciones programadas de cosecha, medidas vegetativas y potencial de aceite. Así mismo, se analizó la información en forma parcial, y se encontró que hasta el momento no se presentan diferencias significativas entre los tratamientos.

Evaluación del efecto del riego en diferentes materiales de palma. En el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína se precisó que, definitivamente, las condiciones edáficas del Campo no son representativas de las condiciones de la Zona Central. Por tanto, se decidió detener el experimento y definir más adelante su montaje en una plantación de la esa zona palmera.

Evaluación del manejo del nivel freático como alternativa para humedecer la zona radical de la palma de aceite. Con los resultados de este experimento que se desarrolló en Montecarlo – Puerto Wilches, se redactó un artículo que publicaría la revista Palmas, en 2007.

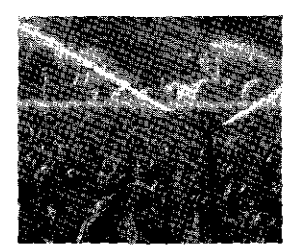
Evaluación de la descompactación mecánica para aumentar el almacenamiento de agua en el suelo. En Codazzi se realizaron mediciones vegetativas, de producción y desarrollo radical, programadas para este experimento. De igual manera se analizaron los resultados parcialmente, y se encontró que hasta el momento no se presentan diferencias estadísticas en producción. En relación con las mediciones vegetativas, existen diferencias entre los tratamientos, a favor del tratamiento que contempló cincelado, aunque hasta el momento no ha mostrado su efecto sobre la producción. En cuanto al desarrollo radical, se observó que entre mayor es el área cincelada, menor es la densidad de raíces, y su recuperación parece más difícil.

Evaluación de un programa comercial de manejo del agua en una plantación establecida de palma de aceite. Se hizo un análisis técnico-económico de las evaluaciones de eficiencia encontradas en una plantación y su impacto en los resultados esperados de construir el reservorio. Este análisis permitió determinar que es indispensable trabajar en la eficacia del sistema, pues de lo contrario el impacto en la producción debido a la construcción del reservorio sería mínimo. Estos resultados sirvieron para que la empresa tomara la decisión de implementar la adecuación por melgas en la mayor parte del área de su plantación.

De otro lado, se trabajó en el rediseño del canal de conducción desde el reservorio a la plantación. En éste se contempló el revestimiento con concreto y geomembrana, y se espera que la empresa inicie los trabajos de readecuación.

Divulgación de criterios técnicos para el diseño de sistemas de drenaje. En la Zona Oriental las actividades realizadas en 2006 consistieron en analizar e interpretar la información obtenida sobre el seguimiento del nivel freático (dos años) de tres plantaciones de la zona. Las siguientes son las conclusiones preliminares:

- La red freatimétrica instalada en forma de cuadrícula permite elaborar mapas de nivel freático con facilidad, especialmente cuando no se cuenta con software especializado.
- La instalación de freatímetros con densidad de uno cada cinco hectáreas permite obtener escalas aceptables para el diagnóstico de drenaje predial, bajos las condiciones de relieve, clima y suelos de las zonas estudiadas.
- La técnica de asociación altimétrica entre el terreno y el nivel freático aumenta la precisión en los estudios de drenaje, con lo cual se logra un manejo específico.
- La precipitación se considera la mayor fuente de recarga del nivel freático y por tanto, en zonas sin riego es suficiente con evaluar la época entre abril y junio y diagnosticar las áreas con problemas de drenaje interno.
- Los registros del nivel freático deben tomarse en intervalos menores de 15 días; lo más acertado es hacerlo cada 8 días.
- Los problemas de drenaje más comunes en la Zona Oriental son de tipo superficial, debido a la ineficacia o a la escasez de obras de drenaje.



Implementación de un sistema de drenaje en una plantación nueva de palma de aceite. Esta actividad se realiza en un lote de Unipalma, en un área de 221 hectáreas, que fueron sembradas en 2004 y cuenta con escasa infraestructura de drenaje. En 2005 se inició el diagnóstico del drenaje superficial e interno y en 2006 se implementaron las obras para el mejoramiento de los drenajes. La evaluación de las obras de adecuación se realizará en 2007.

Estudio del manejo del agua del Campo Experimental Palmar de La Vizcaína. Esta actividad se ejecutó con el fin de realizar los estudios técnicos pertinentes para el manejo del agua del Campo Experimental y a su vez acumular experiencia y desarrollar tecnologías que permitan adecuar correctamente las nuevas siembras. En 2006 finalizaron los estudios de drenaje interno, superficial y seguimiento a inundaciones. Como resultado de ello, se tienen memorias de cálculo de las obras y recomendaciones técnicas para el mejoramiento del drenaje, al igual que el diseño y recomendaciones para las futuras áreas a sembrar. Las actividades se realizaron a nivel de lote, con lo que se contribuyó al manejo específico por sitio del Campo Experimental.

Capacitación en manejo técnico del riego. Se trabajó en el desarrollo de 13 productos de transferencia relacionados con el manejo del agua en palma de aceite, representados en Cenivances, artículos, boletines técnicos, fichas técnicas y una aplicación en la Página Web. De igual manera se adelantaron 7 cursos sobre manejo del agua y manejo de la información meteorológica.

Subproyecto 2: Estudios agroclimatológicos

Introducción

Desde 2004 Cenipalma inició la promoción e implementación de la red meteorológica palmera, con el fin de generar estrategias y medios para la recolección y difusión de información obtenida en estaciones meteorológicas, establecer mapas de zonificación climática y hacer capacitación para la interpretación de las variables climáticas.

Objetivo

Hacer disponible información meteorológica en la red palmera, de tal manera que sea un elemento clave para que el sector haga uso eficiente del agua y además Cenipalma pueda en el futuro brindar explicaciones acertadas sobre el comportamiento de la producción.

Resultados e impacto

Evaluación y fortalecimiento de la red de estaciones meteorológicas en las distintas zonas palmeras. Se realizó la instalación de las estaciones meteorológicas en las 13 plantaciones que las adquirieron. Así mismo, se trabajó en la capacitación y permanente apoyo al manejo de la información de las estaciones. Se hicieron contactos con otras plantaciones que poseen estaciones meteorológicas para que participen en la red palmera. Además, se adelantó el proceso de construcción de una aplicación en la página Web de Cenipalma, en donde se podrá consultar en línea la información obtenida en las estaciones pertenecientes a la red palmera. Se aspira a tener esta página en funcionamiento en el primer trimestre de 2007.

Primera aproximación a la zonificación climática y balance hídrico regional. En 2006 se reestructuró el desarrollo de esta actividad. Para tal fin, se optó por incluir mapas de balance hídrico según las diferentes capacidades de almacenamiento de agua de los suelos. Por tanto, se adquirieron los mapas de suelos del Igac a escala 1:500.000, de los cuales se determinaron las capacidades de almacenamiento en un perfil de 60 cm, y con los datos de precipitación con probabilidad del 25, 50 y 75%, se realizarán los diferentes mapas de balance hídrico.

Capacitación a palmicultores en interpretación y aplicación de la información recolectada en las estaciones meteorológicas. Se desarrollaron cursos en las cuatro zonas palmeras con la colaboración del Ideam y de personal docente de la Universidad Nacional.

7. Proyecto: Fisiología de la Palma de Aceite

Este proyecto pretende conocer los procesos fisiológicos y ambientales que regulan el desarrollo, crecimiento y producción de la palma de aceite, para generar información que contribuya a mejorar el manejo agronómico y la producción de su cultivo.

En 2006 el proyecto se ejecutó mediante los siguientes dos subproyectos:

Subproyecto 1: Desarrollo radical de la palma y su relación con la nutrición

Introducción

En el año 2001 Cenipalma inició la búsqueda de un método que permitiera evaluar el estudio de las raíces. En los años 2002 y 2003 se adelantaron estudios aplicados en los que se utilizó la metodología del calcado de raíces, y en 2004 las actividades consecuentes disminuyeron, debido a la falta de un investigador. En 2005 se analizó la información registrada en las diferentes zonas y se decidió trabajar en temas relacionados con la dinámica del crecimiento de las raíces.

Objetivo

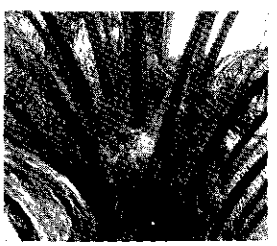
Estudiar los factores que influyen en la dinámica del crecimiento de las raíces de la palma de aceite.

Resultados e impacto

Cenipalma, junto con la Universidad Nacional, mediante un convenio cofinanciado por las dos entidades, en este subproyecto desarrolló actividades con el fin de ajustar la metodología para la evaluación del sistema radical y adelantar prácticas que favorezcan el desarrollo radical de la palma. Se cumplió con las fases de revisión de literatura, montaje del ensayo e inicio de la aplicación de tratamientos. En lo que respecta al trabajo sobre cuantificación de la dinámica de crecimiento del sistema radical en diferentes sustratos, se hizo el muestreo de raíces tanto en el experimento que evalúa el efecto del cincelado como en el de humedecimiento parcial del suelo. Para el primero, se tienen los resultados del crecimiento radical, cuya información está por analizarse, mientras que en el segundo las láminas se encuentran en proceso de digitalización.

Subproyecto 2: Factores agronómicos, fisiológicos y climáticos asociados con la producción de aceite

Introducción



Entre los factores que afectan la productividad del cultivo de la palma se destacan el manejo agronómico, los aspectos fisiológicos de la planta y el efecto del comportamiento del clima en las diferentes zonas palmeras. Para su estudio se deben realizar evaluaciones eco fisiológicos básicas que determinen las condiciones limitantes de la palma en las cuatro zonas palmeras, así como cuantificar y analizar parámetros fisiológicos de diferentes materiales genéticos en ambientes contrastes de las cuatro zonas palmeras.

Objetivo

Evaluar el efecto que tienen el medio ambiente y el manejo agronómico sobre la fisiología de la palma y, por ende, sobre su productividad.

Resultados e impacto

Los resultados muestran la influencia directa del medio ambiente en las variables medidas. Los valores más altos de fotosíntesis se obtuvieron en las plantas de las

zonas Central y Occidental; en esta última también se midieron los mayores valores de eficiencia de uso de agua (UEA) y las más bajas tasas transpiratorias y conductancias estomáticas. La temperatura de la hoja alcanzada por las palmas en cada zona correlacionó negativamente con las variables de intercambio de gases y, a su vez, influenció directamente el déficit de presión de vapor (DPV) del medio.

En la actividad de registro y análisis de características vegetativas y de producción de materiales genéticos de diverso hábito de crecimiento, bajo diferentes densidades poblaciones, se presentan diferencias de tipo varietal y hasta el momento no se ha presentado una interacción densidad x material porque aún no se han entrecruzado las palmas sembradas en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína.

Respecto al uso de inductores fisiológicos en el manejo de condiciones adversas (estrés), se establecieron en campo seis ensayos sobre inductores y reguladores fisiológicos para el manejo de la pudrición de cogollo en las zonas Occidental y Central. Estos ensayos se establecieron en tres estados de la enfermedad (síntoma de predicción (SP), pudrición de cogollo en estado inicial (PCI) y sin recuperación (SR)). También se evaluaron ocho sistemas de riego en la Zona Norte, en donde, aplicando la misma cantidad teórica de agua, el comportamiento fisiológico y la productividad de materia seca varían según el sistema.

Evaluación de diferentes sistemas de renovación en palma de aceite, producción de racimos de fruta fresca (RFF): La palma joven que se sometió al sombreamiento, mediante el mantenimiento parcial de la palma vieja (erradicación 50% a los 12 meses y restante a los 24 meses, entre siembra - podas), presentó el menor número de racimos comparado con el tratamiento en el que se apilaron los estípites viejos; la reducción fue de 4,32 y 5,59 kg respectivamente. El bajo número de racimos por palma provocó que se presentara la menor producción de RFF en la palma joven y en el tratamiento que las sometió al sombreamiento parcial. Las reducciones en la producción fueron de 6,67 y 7,00 t/ha durante el semestre evaluado.

La palma joven que se sometió a la entre siembra (podas), tuvo la mejor producción de racimos, condición que no se presentó en las evaluaciones anteriores. Es probable que haya desaparecido el efecto negativo que tuvo el sombreamiento durante los 30 meses que se tuvo la palma vieja. No obstante, habrá necesidad de realizar otro censo para el siguiente semestre, que permita observar si se mantienen estas condiciones. Algo que favoreció la producción de racimos en el tratamiento de entre siembra (podas) fue el bajo número de abortos, el cual fue similar a los demás, a excepción del tratamiento de erradicación del 50% a los 12 meses y el restante a los 18 meses que presentó el mayor número de abortos.

Producción de RFF acumulada en la palma joven para los primeros tres años de producción. Tomando en cuenta la producción del primer semestre y el censo realizado para el segundo semestre de 2006, así como las producciones obtenidas en los dos años anteriores, se observaron caídas en la producción para los tratamientos de entre siembra, cuyas reducciones superan las 10 t/ha, siendo más drástico para los tratamientos de erradicación parcial 50% a los 12 meses y el restante a los 24 meses y entre siembra con uso de podas con una disminución de 16,9 y 16,2 toneladas en los tres años de producción, que representan una reducción de 39,8 y 32,1% en la producción de RFF.

Crecimiento vegetativo de la palma de aceite en vivero bajo diferentes métodos de riego. Se realizó el análisis para las lecturas de altura. Estadísticamente se observa que los tratamientos Sumisansui (manguera perforada), riego por inundación en la mañana y microaspersión tuvieron la mayor altura, mientras que los tratamientos de aspersión, goteo y riego por inundación (3/4 del tamaño de la bolsa) tuvieron los menores valores. A partir del séptimo mes se inició la diferenciación de hojas, que varió según el método de riego; el tratamiento Sumisansui es el de mayores hojas diferenciadas. No obstante, en el undécimo mes se observa que estadísticamente no hubo diferencias entre los tratamientos, a excepción del tratamiento de riego por inundación hasta tres cuartas partes del tamaño de la bolsa. Sin embargo, en las variables de intercambio de gases (fotosíntesis y transpiración) y en fluorescencia de clorofila, se observó un mejor comportamiento en las plantas del tratamiento Sumisansui.

II. División de Variedades

1.Proyecto: Producción de Variedades Mejoradas de Palma

Introducción

El Proyecto se propone a partir de una base genética amplia identificar genes deseables, recombinarlos y producir variedades e híbridos mejorados para la agroindustria de la palma de aceite, mediante el desarrollo de tres subproyectos: Conformación de los bancos de germoplasma de palma de aceite *Elaeis guineensis* y *Elaeis oleífera*, producción de variedades mejoradas de palma de aceite y selección de genotipos deseables de palma de aceite asistida por marcadores moleculares.

Objetivo

Generar materiales de palma con alta producción y calidad de aceite, tolerantes a plagas y enfermedades, y adaptados a las diferentes condiciones agroclimáticas colombianas.

Resultados e impacto

Mantenimiento en campo de los bancos de germoplasma. Se estableció en campo un nuevo ensayo de la colección de *Elaeis oleifera*, con un área de 8,7 hectáreas. Fue sembrado en junio de 2006 bajo un diseño de lattice cuadrado balanceado 5 x 5 con tres repeticiones, para un total de 25 materiales, de los cuales se establecieron en campo 20, pues los cinco restantes no alcanzaron el crecimiento vegetativo mínimo para ser llevados a campo (pero serán sembrados en marzo de 2007). El ensayo se sembró bajo la tecnología de bancales con el objeto de facilitar el drenaje de las palmas al estar sembradas en suelos con altos contenidos de arcillas.

En el banco de germoplasma de materiales provenientes de la República de Angola se evaluó la segregación de los materiales Dura y Ténera (cuatro ensayos); se encontraron segregaciones Ténera en el material Dura y segregación Dura y Pisífera en el material Ténera. Los registros de cosecha de la colección se iniciaron a partir de septiembre de 2006. Durante el período septiembre a diciembre de 2006 se identificaron palmas con producciones superiores a los 75 kg/palma.

Elaeis guineensis Jacq.

Caracterización morfoagronómica. Se realizó una poda sanitaria del banco de germoplasma para facilitar la cosecha y la toma de registros de producción en el mes de agosto de 2006, fecha en la cual cumplió los 22 meses de siembra. Adicionalmente se organizo la marcación e identificación de todas las accesiones del banco de germoplasma (2.000 palmas). Se identificó la segregación dentro de las diferentes accesiones provenientes de Angola para las siguientes características: tipo de fruto (Dura, Ténera y Pisífera), color del fruto virescens y nigrescens, y tipo de racimo.

Caracterización molecular. Se resolvieron problemas logísticos relacionados con la tinción con nitrato de plata de los geles, se amplificaron 15 combinaciones microsatélites para 70 materiales del banco de germoplasma de *Elaeis guineensis* presentes en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína. Se estimó que los puntos de información generados a nivel de marcadores moleculares eran muy reducidos, por lo cual se decidió ampliar el muestreo dentro de las accesiones, dada la naturaleza de la prospección a nivel de poblaciones espontáneas y de libre polinización. Para tal fin se tomaron 117 muestras representativas de 5 poblaciones y 45 familias. Durante el último trimestre de 2006 se recolectaron los materiales (70), se extrajo el ADN de todos ellos y se amplificaron alelos con tres combinaciones de cebadores SSR.

Elaeis oleifera Cortez

Con base en los resultados de los estudios de diversidad genética y los orígenes de las poblaciones que conforman el banco de germoplasma de oleíferas, se definió el diseño estadístico y genético Lattice cuadrado balanceado 5 x 5 con tres repeticiones, con un área de 8,7 hectáreas, para la evaluación de 24 accesiones y un testigo comercial (hibrido interespecífico OxG) con 1.600 palmas, que representan gran parte de diversidad colectada en la segunda fase del banco de germoplasma de oleíferas que se establecieron en campo.

La siembra se realizó en bancales con el objeto de facilitar el drenaje de las palmas al estar sembradas en suelos con altos contenidos de arcillas. Además, se habilitaron los drenajes naturales para facilitar la evacuación del agua y permitir el desarrollo adecuado del ensayo. Los bordes y rellenos del ensayo fueron sembrados con accesiones sobrantes de la colección, los cuales deben tomarse como duplicados.

Caracterización morfoagronómica y fisiológica. Se organizó la toma de información sobre características vegetativas del banco de germoplasma de *Elaeis oleifera* en campo. Adicionalmente, se seleccionaron accesiones de origen diverso del banco de oleíferas con el fin de evaluar la respuesta fotosintética y estomatal con respecto a diferentes gradientes de radiación en vivero, y se organizó la toma de muestras foliares.

Caracterización molecular y bioquímica. Se realizaron 128 análisis bioquímicos para detección de vitamina E y carotenos, se identificó la estructura foliar en la cual las vitaminas son más estables y se estandarizó la toma de muestras. Se realizaron 23 análisis de cuatro palmas muestreadas en el Magdalena Medio. Se identificó alta variabilidad de los parámetros vegetativos entre las accesiones evaluadas. Los contenidos de clorofilas foliares (pigmento esencial para el proceso fotosintético) presentaron diferencias significativas, mayores que en *Elaeis guineensis* e híbrido

inter específico OxG. El comportamiento diferencial en las tasas fotosintéticas, bajo diferentes regímenes de temperatura, permitió identificar accesiones que en altas temperaturas no reducen su tasa fotosintética a valores cercanos a cero; esta última es una característica de interés si se piensa en ubicar los híbridos que se generen a partir de los materiales élite del banco de germoplasma en zonas con altas limitaciones ambientales. Los resultados de este trabajo se publicaron en la revista Palmas, Vol. 27, No 3 de 2006.

Se concluyó el análisis molecular de 219 materiales, incluidas 184 muestras del banco de germoplasma de *E. oleífera*. Se analizaron con 17 combinaciones de cebadores SSR. En total se obtuvieron 13.359 puntos de información revisados y sobre los cuales hay certeza. Adicionalmente, se realizaron análisis de diversidad genética siguiendo la metodología propuesta por la Dra. María Cristina Duque, del Ciat.

Se inició la tesis de maestría titulada "Variabilidad y estructura genética de poblaciones de palma de aceite *Elaeis guineensis* y *Elaeis oleifera* con base en datos moleculares", que es ejecutada por la investigadora Diana Arias de la Universidad Nacional de Colombia y para la cual se consiguió la financiación de la Fundación para investigación del Banco de la República.

Evaluación multilocalizada de materiales genéticos comerciales en pruebas regionales. Esta actividad comprende dos experimentos en la Zona Central, el primero ubicado en la plantación Palmosan S.A., sector el Samán, en donde en el año 2006 se iniciaron los registros de producción. El segundo experimento es el ensayo de variedades comerciales (siembra 2003) ubicado en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína, en donde se están llevando registros de producción desde noviembre de 2005. Se ha evidenciado un comportamiento interesante en las producciones, principalmente de algunos materiales de origen malasio, como es el caso de IOI, AAR, UP y Felda, los cuales por su precocidad podrían tener producciones en el primer año superiores a lo reportado por los materiales comerciales típicos de la zona con valores de más 10 t/ha/año.

Otra característica interesante es la buena proporcionalidad de la producción que hasta la fecha se está presentado en los materiales Felda, AAR y IOI en los dos semestres del año 2006; esta característica reviste potencial interés para minimizar los picos en las plantas de beneficio primario (PBP) de la zona y poder trabajar a una capacidad constante.

En las demás pruebas regionales de los materiales de origen malasio se inició la etapa productiva durante 2006 y se continuó con el registro de medidas de crecimiento para poder determinar efectos genotipo x ambiente.

Se evidenció en forma preliminar que los materiales provenientes de Malasia están superando en forma significativa en términos de producción de racimos de fruto fresco a los materiales representativos de las casas comerciales de Colombia, tanto en el Campo Experimental como en los diferentes ambientes. Sobresalen los materiales Felda, IOI y AAR.

Se tomaron dos muestras foliares por material (44 en total), con el fin de determinar las distancias genéticas de los materiales que se están sembrando en Colombia, así como la uniformidad dentro de cada material.

La evaluación fitosanitaria específicamente en relación con PC de los materiales introducidos de Malasia, permitió identificar que todos son susceptibles a la PC.

Selección de fuentes de resistencia a la marchitez letal. La evaluación de 21 materiales genéticos de diverso origen en dos ensayos ubicados en dos plantaciones del *Bajo Upía, permitió evidenciar que al tercer año* de siembra los materiales IRHO y Unilever, con resistencia a *Fusariosis,* son totalmente susceptibles a la marchitez letal. Ello permite asumir que el mecanismo de resistencia es diferente. Igualmente se afectaron cinco híbridos OxG de origen Río Urubú (Manicore).

Selección de progenitores y plan de cruzamientos. Con base en los resultados del proyecto de selección de materiales tipo Dura en plantaciones comerciales, se establecieron los planes de cruzamientos, en los cuales se recombinan los materiales por *complementariedad de características y distancias genéticas. Igualmente se están* llevando en vivero y en cuarto caliente las recombinaciones para la obtención de poblaciones mejoradas de materiales Ténera y Pisífera de origen diverso. El laboratorio de caracterización de aceites analizó los perfiles de ácidos grasos y metabolitos de materiales élite.

Laboratorio de cultivo de tejidos. La M.Sc. Girlie Wong realizó en mayo de 2006 una asesoría en el Campo Experimental para adelantar las actividades tendientes a la *implementación de los protocolos para el desarrollo de cultivo de tejidos de palma de* aceite. Las actividades relevantes fueron: estandarización de medios para embriogénesis somática en palma de aceite, extracción de explantes y manejo palmas madre, introducción de explantes de hojas, embriogénesis somática (formación de callos) y explantes eliminados por contaminación.

III. División de Procesos y Usos del Aceite

1. Proyecto: Plantas de Beneficio

Introducción

Las actividades desarrolladas por el Proyecto de Plantas de Beneficio desde 1994, se han agrupado en tres fases, en las que se han planteado diferentes actividades de investigación y transferencia. Las fases son: eficiencia del proceso (1994-2005), optimización por rediseño y automatización (2005-2007) y nuevos desarrollos (2005-2010). En lo concerniente al año 2006 se plantearon e iniciaron seis actividades, algunas de las cuales culminaron y otras continuarán ejecutándose en 2007.

Objetivo

Aumentar el ingreso del gremio palmicultor utilizando la investigación y la transferencia de tecnologías que permitan optimizar los procesos de obtención de aceite de palma.

Resultados e impacto

En 2006 el proyecto llevó a cabo las siguientes actividades:

- Evaluación de alternativas de monitoreo y control automático en la operación de secado de almendra en planta de beneficio.
- Estudio de las posibilidades de optimización del proceso de clarificación del aceite de palma, mediante la determinación de los parámetros de diseño básico para los sistemas de recuperación de aceite tipo preclarificador.
- Establecimiento de parámetros de optimización del proceso de recuperación de almendra, con el estudio de la operación de separación nuez y fibra en columna neumática apoyado en evaluaciones realizadas a escala piloto.
- Estudio de los mecanismos de optimización en digestión y prensado por medio de la determinación de la incidencia de la adición de agua y el drenaje de aceite en la eficiencia del sistema digestor-prensa.
- Difusión y transferencia de tecnologías en plantas de beneficio haciendo seguimiento al comportamiento de las composiciones de racimos y pérdidas de aceite y almendra en las cuatro zonas, y la implementación y seguimiento de los balances de pérdidas de aceite y almendra.
- Evaluación del efecto del espectro electromagnético en los procesos de extracción con base en la evaluación a nivel de laboratorio del efecto de la aplicación de microondas en la separación de emulsiones presentes en fluidos del proceso de extracción de aceite crudo de palma.

Del anterior conjunto de actividades se destacan los siguientes logros obtenidos en 2006:

- La disminución de pérdidas de almendra en fibras en valores superiores al 40% al aplicar una metodología de evaluación de sistemas neumáticos producto de un proyecto de investigación.
- La disminución de pérdidas de aceite en fibras al evaluar las prácticas operativas de drenaje de aceite previo al prensado y/o adición de agua de dilución en la camisa de prensado. Disminución de pérdidas en un rango entre 8 y 15%.
- Las ventajas de la aplicación de microondas en la separación de emulsiones agua en aceite y aceite en agua con mejoras en la velocidad y eficiencia de separación superiores al 25% para el fluido recuperado de centrífugas.
- La validación en dos plantas de beneficio de la técnica de extracción asistida por microondas en muestras usadas para determinar pérdidas en las plantas de beneficio.
- Avances importantes en la implementación del proceso de desespigado en plantas de beneficio.
- Desarrollos en la fundamentación de herramientas técnicas de ingeniería para el diseño de preclarificadores en plantas de beneficio.
- Logros importantes en la implementación de una herramienta técnica confiable estadísticamente para determinar potencial de aceite en tolva.
- Desarrollos en la implementación de las técnicas analíticas en el laboratorio de caracterización de aceites de Cenipalma (LCA) para determinar pérdidas y calidad de productos en diferentes muestras de las plantas de beneficio.
- Cumplimiento de los compromisos de transferencia en todas las zonas palmeras.

2. Proyecto: Investigaciones en Biocombustibles Derivados del Aceite de Palma

Introducción

Es poco lo que se conoce en el mundo acerca del uso del aceite de palma y sus derivados como combustibles. Por ello se planteó este proyecto, que pretende conocer el estado del arte sobre el tema, definir cuáles son las pruebas requeridas para caracterizar el biocombustible y su comportamiento en el motor, e identificar las posibilidades tanto del aceite de palma como del metil éster de palma como insumos del biocombustible en el país.

Objetivo

Realizar el estudio de factibilidad técnica sobre el uso del aceite de palma y sus derivados como biocombustibles.

Resultados e impacto

Durante 2006 se realizaron las siguientes actividades:

- Evaluación de mezclas de aceite, oleína y biodiésel de palma con combustibles diésel en motores y vehículos, en el marco del convenio de cooperación técnica Ecopetrol-ICP y Cenipalma.
- Análisis de las tendencias del biodiésel en los ámbitos nacional e internacional.
- Realización de pruebas de larga duración con metil éster de palma en flotas cautivas.
- Participación en la Mesa Nacional de Biocombustibles.

Los resultados arrojados permiten concluir que el biodiésel de palma y sus mezclas con el combustible diésel pueden ser utilizados en motores diésel, sin afectar significativamente el comportamiento del motor en variables como torque y potencia.

Las pruebas realizadas con biodiésel puro y las mezclas con combustibles diésel han permitido determinar la reducción de emisiones de material particulado, NOx y CO_2. Estos resultados obtenidos en laboratorio y en vehículos estáticos (chasis dinamométrico) serán verificados en las pruebas de ruta proyectadas.

El biodiésel de palma puede ser utilizado como combustible diésel y es la base para la generación de un nuevo producto derivado del aceite de palma en Colombia, el metil éster de palma, el cual no solo impacta positivamente en el sector de los combustibles, sino que su producción futura a escala industrial permitirá fortalecer el desarrollo de la industria oleoquímica en el país.

Los resultados de la primera fase de este proyecto han permito ampliar el conocimiento sobre el biodiésel de palma en los siguientes aspectos:

- Se comprobó que el biodiésel de palma cumple con las especificaciones de calidad establecidas en el país (NTC 5444).

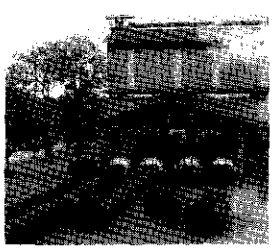
- Las mezclas de los combustibles diésel con biodiésel de palma hasta el 30%, cumplen con las especificaciones de calidad establecidas para el combustible diésel.
- Las pruebas en motores estáticos y en vehículos han demostrado que las mezclas de los combustibles diésel con el biodiésel de palma no afectan el comportamiento del motor, ni incrementan el consumo de combustible.
- En cuanto al efecto ambiental del biodiésel de palma, se encontró que tanto el combustible puro como sus mezclas con diésel disminuyen las emisiones de material particulado y las de dióxido de carbono. En el caso de las emisiones de óxidos de nitrógeno, es necesario realizar más ensayos para verificar los resultados encontrados.

3. Proyecto: Usos No Comestibles del Aceite de Palma (Oleoquímica)

Introducción

El aceite de palma en Colombia se utiliza en tres sectores principalmente: el de aceites y grasas, con una participación del 90%, y los de jabones y alimentos concentrados para animales, que consumen el 10% restante. Esto evidencia la necesidad y el potencial de aumentar la demanda del aceite de palma en los dos últimos sectores, y buscar otras alternativas de uso, como la transformación química del aceite u oleoquímica.

El diagnóstico realizado por Cenipalma y Fedepalma en el año 2002 sobre el estado de la industria oleoquímica en el país definió los productos de mayor potencial interno, entre los cuales los aceites de palma y de palmiste pueden ser incluidos en forma pura o transformada.



Objetivo

Promover y fomentar el uso de los aceites de la palma en la industria oleoquímica en procesos industriales realizados en el país, y promocionar estudios de factibilidad técnica y económica sobre sus nuevos usos.

Resultados e impacto

Diagnóstico técnico y de mercados de los sectores de interés. Durante 2006 se analizó la situación de los polioles, los poliuretanos y la glicerina en Colombia. Se identificaron los principales grupos de investigación que existen en polioles y poliuretanos, y se estructuró un proyecto encaminado a optimizar el proceso de producción de los primeros a nivel de planta piloto, utilizando como materia prima el aceite de palma.

Respecto a la glicerina, la situación del mercado mundial ha cambiado de manera abismal por su creciente producción. Los principales efectos de este fenómeno son: la sobreoferta del producto, la caída drástica de su precio y la búsqueda de nuevos usos. Este estudio describe la situación de la glicerina en el mundo y el efecto que tendrá en Colombia la producción de biodiésel a partir de 2008.

Difusión de otros usos del aceite de palma y del aceite de palmiste. En 2006 se participó activamente en seis eventos académicos donde se presentaron las ventajas y posibilidades de los aceites de palma y de palmiste a nivel industrial en el país.

Mantenimiento y actualización del registro documental y base de datos económica sobre oleoquímica. Se revisó y actualizó la base de datos sobre oleoquímica conque cuenta el programa y se adicionaron algunos productos petroquímicos que pueden ser sustituidos por oleoquímicos, como los polioles. La base de datos contiene la siguiente información: 48 oleoquímicos, 12 bienes finales y 10 petroquímicos. De cada uno de estos se tienen datos sobre producción nacional (1992-2004), importaciones y exportaciones (1992-2006), y las empresas que los comercializan.

La base de datos técnica fue organizada por tipo de producto, al finalizar 2006 se contaba con 180 artículos, de los cuales 80 están relacionados con el biodiésel y 100 con la oleoquímica.

Estructuración y mantenimiento de la base de datos sobre características químicas de muestras de aceites de palma y palmiste colombiano. Considerando que es de suma importancia conocer las características del aceite de palma a nivel nacional para orientar sus diferentes usos, se organizaron los resultados encontrados de los análisis de caracterización de aceites de las muestras comerciales enviadas al Laboratorio de Caracterización de Aceites de Cenipalma. En la actualidad se cuenta con los resultados de 89 muestras y 14 parámetros evaluados. Las muestras analizadas en su mayoría son de aceite de palma crudo (66%) y de aceite de palma hibrido (11%). Los principales parámetros analizados son el perfil de ácidos grasos, el contenido de vitaminas A y E y el índice de yodo.

4. Proyecto: Salud y Nutrición Humanas

Introducción

Mejorar la percepción de los consumidores sobre los aceites y las grasas es un objetivo prioritario, con particular énfasis en el aceite de palma, de manera que se pueda restablecer el concepto de los lípidos como importantes nutrientes para la salud y el bienestar del ser humano.

Cabe resaltar que las grasas están enmarcadas dentro de una alimentación balanceada que las incluye en variedad y cantidad moderadas, y que las enfermedades crónicas no transmisibles derivan de varios factores de riesgo, entre los que la ingesta indiscriminada de grasa es parte del proceso, pero no la "única responsable".

También es fundamental considerar el aceite de palma desde un punto de vista más integral, es decir, no sólo como alimento "fuente de grasas", sino como fuente de otros nutrientes como los antioxidantes, vitamina E y sus subfracciones, carotenos y fitoquímicos.

El aceite de palma es un alimento colombiano que se constituye en un medio potencial para prevenir y combatir problemas de salud pública, como la deficiencia de vitamina A, y debe aprovecharse su versatilidad y estabilidad, así como su carencia de ácidos grasos *trans* en estado crudo.

Objetivo

Mejorar la percepción del aceite de palma como un alimento que tiene un impacto favorable en la salud y la nutrición del ser humano.

Resultados e impacto

Se debe destacar que el Programa enfrentó serias dificultades durante el segundo semestre del año 2006, debido a que las dos personas responsables de su ejecución presentaron renuncia a sus cargos y hasta terminar el año no fue posible llenar las vacantes, dada la exigencia del perfil requerido. En general, los indicadores de cumplimiento culminaron alrededor del 76%.

Entre las actividades desarrolladas resaltan las siguientes:

- *Elaboración de un artículo* titulado "Grasas y salud: la meta es el equilibrio".
- Publicación de 9 notas técnicas (tema grasas para medios de comunicación, perspectivas *del aceite de palma, revisión final de la norma* NTC 512-2 sobre rotulado nutricional, participación en el Congreso de Pediatría en Venezuela, actualización de la página Web, *participación en el Congreso de Nutrición Clínica, médicos* españoles recomiendan consumir aceite da palma, Norteamérica contra los trans y Papitas fritas Lay se cambia a un aceite *sin grasas "malas"*).
- Actualización de la sección ¿En que vamos? de la página web, y construcción de una nueva sección (referencias bibliográficas) alusiva *al efecto del consumo* de aceite de palma en el perfil lipídico.
- Publicación de un Notisalud titulado "La dieta mediterránea: más que una buena alimentación, un estilo de vida".
- Elaboración de los términos de referencia para retomar el metaanálisis sobre el efecto del aceite de palma en el perfil lipídico de seres humanos, y contacto con el departamento de investigación médica de la Universidad del Rosario para su ejecución en 2007.
- Elaboración de un artículo para C. I. Acepalma sobre generalidades y aplicaciones del aceite de palma.
- Presentación de un Seminario-conferencia en la Sociedad Colombiana de Endo*crinología Pediátrica sobre el tema* de ácidos grasos trans e impacto en la salud.
- Preparación y entrega de un CD sobre ácidos grasos trans para el Congreso de Nutrición Clínica.
- Exposición en la Universidad Nacional de Colombia sobre aceite de palma y salud, realizada para estudiantes de Agronomía.
- Presentación sobre aceite y salud ante empresa de publicidad y los directores de Fedepalma.
- Exposición en la Universidad de Los Andes sobre grasas y salud, realizada para estudiantes de Ingeniería Química.
- Participación en el foro sobre microbiología de alimentos, organizado por el Icontec.
- Exposición sobre "Ácidos grasos trans y su impacto en el binomio madre e hijo", en Jornadas de Pediatría, en Coro, Venezuela.
- Respuesta técnica a 25 solicitudes de información efectuadas por profesionales, universidades, entidades e industrias en los ámbitos nacional e internacional.
- Revisión de normas técnicas y envío de comentarios (8). Envío de comentarios a *consulta pública de la norma* 512-2 de rotulado nutricional.
- Entrega de información sobre normatividad para yellow grease y trans.
- *Elaboración de un documento con normativa y exigencias* para que un alimento con aceite de palma pueda rotularse como saludable.
- Entrega de concepto técnico *al Ministerio de la Protección Social acerca el regla*mento técnico para el rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano.

Los resultados de este Proyecto son en su mayoría intangibles, pero de un gran impacto para modificar la percepción acerca del aceite de palma. Sus beneficios solo podrán evaluarse a largo plazo, cuando el aceite de palma haya logrado su verdadera posición como un aceite saludable y beneficioso para el ser humano. De todas maneras el camino que queda por recorrer es muy largo, pero lo más importante es que se siga recorriendo con fundamentos científicos que desmitifiquen los aspectos "negativos" del aceite de palma y se logre la concepción realista del mismo con todos sus beneficios para la salud humana.

IV. División de Servicios Técnicos

En 2006 esta división ejecutó actividades en torno a referenciación competitiva, transferencia de tecnología, servicios de los laboratorios de Análisis Foliar y Suelos, caracterización de aceites, caracterización molecular y producción de feromonas y las actividades del Campo Experimental Palmar de La Vizcaína. A continuación se presentan las actividades ejecutadas en 2006 en el ámbito de estos servicios.

1. Proyecto: Referenciación Competitiva para la Agroindustria de la Palma de Aceite

Introducción

Uno de los costos que hace que Colombia sea poco competitiva es el de la mano de obra, rubro en el cual se triplica a los competidores de la agroindustria a nivel mundial. El camino a seguir es modificar los métodos de trabajo o procesos que permitan hacer más eficiente la inversión en mano de obra y, por este camino, reducir el costo de producción.

Entre las alternativas para lograr el incremento de la productividad de la mano de obra, se encuentran: el campo del conocimiento conocido como procesos de producción, en el cual se identifican dos instrumentos de análisis denominados estudio de tiempos y estudio de movimientos y los métodos de referenciación competitiva. Estos estudios no implican el desarrollo de conocimiento tecnológico "nuevo"; por el contrario, buscan incrementar la productividad y reducir los costos de producción por medio de la implementación y la difusión de las "buenas prácticas" que las mismas empresas del sector están utilizando.

Objetivo

Continuar con la realización de estudios de *benchmarking, logística* y *tiempos y movimientos* en las zonas palmeras de Colombia, con el fin de detectar y difundir las mejores prácticas que implementan las empresas del sector.

Resultados e impacto

Identificación de procesos a ser estudiados. Se recurrió a las encuestas del Estudio de competitividad de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia (Fedepalma, 2004) y su actualización (Fedepalma, 2005); de esa manera se desagregaron los costos

variables del cultivo para cada una de las empresas estudiadas y se procedió a calcular el promedio nacional. Seguidamente se identificó que los rubros más representativos de los costos variables de cultivo son fertilización (38%) con 70 dólares/ton aceite, cosecha (22%) con 41 dólares/ton aceite y transporte de fruto con 23 dólares/ton aceite. Por su parte, el costo variable de extracción es de alrededor de 30 dólares. Dado que en el año inmediatamente anterior se abordaron los temas de fertilización y cosecha, se decidió que en 2006 era importante abordar los de extracción y transporte de fruto.

Estudio de *benchmarking* para procesamiento de fruto. Se llevó a cabo un estudio para los principales subprocesos del proceso de extracción de aceite de palma (esterilización, desfrutado, digestión - prensado y clarificación). Para ello se vincularon doce empresas de las cuatro zonas palmeras, seleccionadas por tener los mejores indicadores de proceso, de acuerdo con la información que maneja el Programa de Plantas de Beneficio de Cenipalma de manera rutinaria en la página Web. Se llevó a cabo un análisis comparativo de doce plantas procesadoras de fruto de palma ubicadas en las cuatro zonas palmeras del país, mediante la aplicación de indicadores estandarizados. En el estudio se identificaron y documentaron **32** Buenas Prácticas; adicionalmente, se cuantificó su impacto económico en el costo de una tonelada de aceite.

Estudio de transporte de fruto Zona Norte (Tiempos y movimientos). Se realizó un estudio de tiempos y movimientos, dirigido a documentar y a evaluar la viabilidad económica de varias alternativas de transporte de fruto, aplicadas por una de las empresas pioneras en el país en lo que a transporte de fruto se refiere (C.I. El Roble). El estudio documentó el proceso de evacuación de fruto del campo, implementado por la empresa C.I. El Roble, develando las prácticas que lo hacen exitoso. Adicionalmente se confirmó que C.I. El Roble tiene un menor costo de transporte de fruto, comparado con los promedios nacional y regional. Finalmente se concluyó la factibilidad de optimizar el sistema de cosecha de la empresa.

Talleres de priorización de actividades de investigación. Con base en las herramientas desarrolladas por el Proyecto de Referenciación Competitiva, se llevó a cabo una ronda nacional de talleres de priorización de actividades. De esta manera se priorizó la problemática de cada zona palmera y se estableció la prioridad para los temas investigación destinados a contribuir con la solución de los mismos. En cada zona se trabajó con los Comités Agronómicos y con los de Plantas de Beneficio.

2. Proyecto: Transferencia de Tecnología

Introducción

Diagnósticos relacionados con el uso de tecnología y de productividad de la palmicultura nacional han mostrado diferentes grupos de palmicultores con profundas diferencias en uso y administración de la tecnología; la anterior condición tiene un impacto directo sobre la productividad y competitividad de la palmicultura nacional. En este contexto tan heterogéneo de productores, las acciones para transferir y promover la adopción tecnológica encuentra grandes limitantes entre los diferentes grupos de palmicultores para incorporar las nuevas tecnologías, especialmente entre los productores sin experiencia palmera.

Objetivo

Transferir la tecnología disponible y promover su adopción como una forma de contribuir a la competitividad y a la sostenibilidad de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia.

Resultados e impacto

En 2006 el proyecto buscó atender las necesidades de cada grupo de clientes, mediante tres estrategias:

- La priorización y seguimiento de las necesidades de investigación y transferencia de tecnología, en cada zona palmera inicialmente y luego a nivel nacional.
- La transferencia de la tecnología disponible, generada o adaptada por Cenipalma, y la actualización de conocimientos técnicos en cada grupo de palmicultores.
- La promoción de la adopción tecnológica a través del trabajo conjunto y responsabilidad compartida Cenipalma – palmicultor.

Para ello, se realizaron numerosos eventos que fueron apoyados por dos convenios: el N°1091 de 2006, suscrito con la Alcaldía Municipal de Barrancabermeja, y el N° 152 de 2006, firmado por SENA, la SAC, Fedepalma y Cenipalma, dichos convenios permitieron ejecutar los eventos que se describen en las dos siguientes tablas (páginas 49 y 50).

Finalmente, en el marco de las actividades de transferencia de tecnología ejecutadas por Cenipalma en 2006, es importante reseñar lo materiales publicados.

Publicaciones realizadas por Cenipalma en 2006

Boletines técnicos:

N° 20. Selección de palmas de aceite élite en plantaciones comerciales. Leonardo Rey Bolívar, Iván Mauricio Ayala, Pedro Leon Gómez y Rodrigo Ruiz Romero

N° 21. Biología, hábitos y manejo de *Sagalassa valida* Walker. Barrenador de raíces de la palma de aceite. Adriana Sáenz Aponte y Franz Betancourt.

Ceniavances:

N° 130 – Octubre 2005: Caracterización molecular preliminar del banco de germoplasma de *Elaeis oleifera* (H.B.K.) Cortés mediante miscrosatélites. Pedro Rocha, Yarinka Rojas Pulido y Leonardo Rey Bolívar.

N° 131 – Noviembre 2005: Pruebas de reactividad de enmiendas (PRE): ensayos de laboratorio que apoyan al palmicultor en la selección de fertilizantes efectivos. Fernando Munévar, Alicia Romero y Mónica Cuéllar.

N° 132 – Diciembre 2005: Sistema experto para el manejo del cultivo de la palma de aceite *(Elaeis guineensis* Jacq). Ricardo Martínez y Diana Carolina Forero.

Tabla 1. Eventos Convenio 1091-05 Alcaldía Barrancabermeja

Actividad	No. eventos (Días)	Fechas (2006)
Reuniones de coordinación y seguimiento del proyecto	7	Enero 11, 25 y 30 Febrero 20, Marzo 17, Abril 11, Mayo 11.
Visitas de diagnóstico	2	Febrero 6 y 7
Cursos sobre generalidades de la palma de aceite	8	Abril 3, 4, 5, 6, 17, 18, 19 y 20.
Días de campo sobre toma de muestras foliares y de suelos en palma	2	Mayo 3 y 4.
Día de campo sobre manejo integrado del *agua y labor de siembra en palma*	2	Junio 1 y 2
Visitas de acompañamiento a parcelas demostrativas y viveros del proyecto	23	Enero 23, marzo 14, abril 25, abril 10, mayo 10, 11 y 18, junio 12, 13 y 21, julio 11, 12 y 13, agosto 16, 17, 24 y 25, septiembre 13 y 15, octubre 13 y 31, noviembre 15 y 17.
Días de campo sobre Manejo de viveros en palma de aceite	2	Julio 5 y 6
Días de campo sobre siembra de cobertu*ras y plantas nectaríferas*	2	Julio 31 y agosto 1
Días de campo sobre Morfología y fisiología de la palma de aceite y prácticas cul*turales*	2	Septiembre 4 y 5
Talleres sobre interpretación de análisis foliares y de suelos y establecimiento de un programa de nutrición en palma de aceite	3	Julio 21, agosto 17 y Septiembre 12
Días de campo sobre cosecha, posco*secha y estimativos de producción en pal*ma de aceite	2	Octubre 3 y 4
Días de campo sobre Manejo Integrado de Plagas en palma de aceite	2	Noviembre 1 y 2

N° 133 – Enero 2006: Metodología para la priorización de temas de investigación de Cenipalma. Mauricio Mosquera Montoya.

N° 134 – Febrero 2006: Búsqueda de *Phytomonas* sp. (flagelados asociados a la Marchitez Sorpresiva) en palmas afectadas por Marchitez Letal. José Luis Torres, Juan Pablo Tovar, Diego Gutiérrez, Rosa Aldana y Juan Manuel Guerrero.

N° 135 – Marzo 2006: Uso de herramientas epidemiológicas para determinar la influencia de condiciones del suelo y prácticas agronómicas sobre la incidencia y recuperación de la enfermedad Pudrición de Cogollo (PC) en la zona oriental. José Elkin Ruiz, Juan Pablo Tovar, Enrique Torres y Manoloín Ávila.

N° 136 – Abril 2006: Estudios para el transporte de fruto de palma de aceite. Mauricio Mosquera Montoya y Jacqueline Valenzuela Riaño.

Tabla 2. Eventos Convenio 00152 Sena - SAC - Fedepalma - Cenipalma

Actividad de formación	Grupos	Lugar del seminario	Fecha de realización del seminario	Capacitadores por seminario Total
Curso taller sobre manejo integrado de la nutrición de la palma de aceite		Fundación	28,29 y 30 de junio	37
		Barrancabermeja	5, 6 y 7 de julio	28
		Villavicencio	26, 27 y 28 de julio	42
		Tumaco	30 y 31 de agosto - 1 de septiembre	35
Total acción de formación	**4**			**142**
Curso taller sobre manejo integrado del agua para riego		Villavicencio	18, 19 y 20 de octubre	-
		Fundación	5, 6 y 7 de abril	50
		Barrancabermeja	23, 24 y 25 de octubre	-
Total acción de formación	**1**			**50**
Curso taller sobre reconocimiento y manejo de pudriciones de estípite		Fundación	20 y 21 de abril	74
			12 y 13 de octubre	-
Total acción de formación	**1**			**74**
Curso taller sobre reconocimiento y manejo de la mancha anular		Villavicencio	23 y 24 de febrero	92
		Tumaco	2 y 3 de agosto	36
Total acción de formación	**2**			**128**
Curso taller sobre manejo integrado de plagas de la palma de aceite		Tumaco	28,29 Y 30 de junio	27
		Barrancabermeja	7, 8 y 9 de junio	62
		Fundación	10, 11 Y 12 de mayo	57
		Villavicencio	12, 13 y 14 de julio	59
		Villavicencio	23, 24 y 25 de octubre	-
Total acción de formación	**4**			**205**
Curso taller sobre manejo de factores predisponentes para control de PC		Barrancabermeja	6, 7 y 8 de septiembre	57
		Tumaco	14, 15 y 16 de junio	28
		Tumaco	18, 19 y 20 de octubre	-
		Villavicencio	16, 17 y 18 de agosto	49
		Fundación	25, 26 y 27 de octubre	-
Total acción de formación	**3**			**134**
Curso taller sobre aplicación agronómica de información metereológica		Fundación	17, 18 y 19 de julio	48
		Barrancabermeja	9, 10 y 11 de agosto	37
		Villavicencio	6, 7 y 8 de septiembre	29
		Tumaco	25, 26 y 27 de octubre	-
Total acción de formación	**0**			**114**
Curso sobre fisiología y tendencias de la producción en función del clima		Villavicencio	18 y 19 de mayo	66
		Tumaco	24 Y 25 de mayo	34
		Barrancabermeja	23 y 24 de junio	47
		Fundación	13 y 14 de julio	67
Total acción de formación	**0**			**214**

Nº 137 – Mayo 2006: *Xylella fastidiosa no se detecta en tejidos de palma de aceite (Elaeis guineensis* Jacq) afectada por Marchitez Letal. Roberto Sierra, Adriana González, Pedro Rocha y Silvia Restrepo.

Guías técnicas:

Conceptos básicos para la realización del balance hídrico en el cultivo de la palma de aceite. Oscar Mauricio Álvarez y José Humberto Silva

Guía para el análisis de racimos de palma de aceite. Edgar Eduardo Yáñez Angarita, Jesús Alberto García Núñez, Carlos Alberto Fernández Botía y Carolina Rueda Barrios.

Fichas Técnicas Volumen 2 (17 Fichas):

- Aforo del agua en canales abiertos.
- Determinación práctica de la humedad del suelo a capacidad de campo.
- Construcción de Featímetros
- Construcción y lectura de pluviómetros
- Instalación y lectura de *featímetros*
- Determinación del área de influencia de un *pluviómetro por el método* de los polígonos de Thiessen
- Deficiencias de Boro
- *Síntomas de deficiencias* nutricionales en palma de aceite
- Síntomas foliares del Anillo Clorótico
- Identificación de síntomas externos de Mancha Anular
- Identificación de síntomas de la enfermedad y de recuperación de la Pudrición de Cogollo (PC)
- *Montaje de Cámara húmeda* para el aislamiento de hongos entomopatógenos
- Manipulación y envío de *muestras de insectos* atacados con patógenos
- Medidas de crecimiento vegetativo (área foliar)
- Medidas de crecimiento vegetativo (emisión foliar)
- Medidas de crecimiento vegetativo (altura del estípite)
- *medidas de crecimiento* vegetativo (peso seco foliar)

Fichas Técnicas de bolsillo sobre Sagalassa valida Walker (6):

- *Reconocimiento* de los estados de desarrollo de *Sagalassa valida* Walker.
- Reconocimiento del *daño ocasionado por Sagalassa valida.*
- Sitio de muestreo de *Sagalassa valida* Walker.
- Muestreo de *Sagalassa valida* Walker.
- Control cultural del barrenador de raíces *Sagalassa valida* Walker en palma joven.
- *Recuperación de nematodos* entomopatógenos para el control de *Sagalassa valida.*

Artículos en revista Palmas:

Volumen 27 Nº 1 – 2006:

Marcación de palmas con racimos maduros. Evaluación de dos metodologías para el proceso de cosecha. Mauricio Mosquera y Carlos Andrés Fontanilla

Frecuencia de riego por aspersión. Evaluación agronómica en un cultivo joven de palma de aceite en Colombia. Julián Mejía, Fernando Munévar, Mauricio Rengifo y Robert Lascano.

Riesgos de toxicidad con boro en viveros de palma de aceite. Nolver Arias y Fernando Munévar.

Volumen 27 N° 2 - 2006:

Resultados de transferencia de tecnología basada en el modelo de acompañamiento de Cenipalma. Nolver Arias y Dumar Motta.

Estudio de la factibilidad técnica sobre la decantación independiente de los recuperados de centrífuga en el proceso de extracción de aceite de palma. Guido Sierra, Edgar Yánez y Camilo Cruz

Estudio de referenciación competitiva en el proceso de cosecha en la Zona Oriental. Mauricio Mosquera, Diego Fernando Díaz y Eduardo García.

Impacto de la inversión en ciencia y tecnología a través de Cenipalma. Mauricio Mosquera, Jerónimo Rodríguez y Ricardo Martínez.

Volumen 27 N° 3 - 2006:

Sistemas de aplicación de fertilizantes químicos en plantaciones colombianas de palma de aceite. Mauricio Mosquera y Andrés Camilo Sánchez.

Caracterización bioquímica parcial de la colección *Elaeis oleifera* de Cenipalma proveniente de la Amazonia colombiana. Pedro Rocha, Fausto Prada, Leonardo Rey e Iván Ayala.

Volumen 27 N° 4 - 2006:

Comparación de costos para el manejo de *Sagalassa valida* Walker en la Zona Occidental de Colombia. Adriana Sáenz, Mauricio Mosquera, Leonardo Fajardo y Héctor Daniel Pulido.

Estudio de logística para el proceso de transporte de fruto de palma de aceite en Colombia. Mauricio Mosquera y Jacqueline Valenzuela.

Artículos en las Memorias de la XV Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite:

Revisión del concepto de biorrefinería y oportunidades en el sector palmero. KC Das y Jesús Alberto García

La biotecnología como una herramienta para agilizar la selección de nuevos materiales en palma de aceite. Pedro Jesús Rocha.

La variabilidad del germoplasma y su relación con el éxito de un programa de mejoramiento en palma de aceite. Leonardo Rey Bolívar.

Ecofisiología de la palma de aceite. Hernán Mauricio Romero.

Servicios de Laboratorio

3.Laboratorio de Caracterización de Aceites (LCA)

Introducción

En 2006 este laboratorio prestó servicios tanto a clientes externos como a tres proyectos de investigación de Cenipalma (mejoramiento genético de la palma de aceite, plantas de beneficio y usos alternativos del aceite de palma), a través de los cuales procuró la estandarización de metodologías de trabajo.

Objetivo

Continuar prestando los servicios de caracterización química de aceites, tanto para clientes externos como para la investigación.

Resultados e impacto

Se montaron y estandarizaron las siguientes metodologías de laboratorio: Clorofilas a, b y totales en foliolos de palma de aceite, vitamina A en grasas y aceites, extracción de aceite en mesocarpio por Soxhlet y determinación de proteína foliar soluble.

Para el Programa de usos y procesos industriales se diseño el protocolo "Estandarización de técnicas analíticas para determinación de parámetros de calidad y pérdidas de aceite crudo en fibra, tusas y efluentes".

Se inició la implementación de la determinación de las impurezas insolubles en hexano en aceite de palma, siguiendo los lineamientos del MPOB Test Method p2.2:2004 y la Norma Técnica Colombiana, NTC 240: Grasas y aceites animales y vegetales y el AOCS *Official method* Ca 3ª-46, *Insoluble impurities*. Después de implementar esta metodología, se determinaron cinco ensayos para obtener las impurezas insolubles en hexano del aceite de palma.

Se inició la implementación de las metodologías para determinar el aceite crudo en fibra por extracción Soxhlet, aceite crudo en tusas por extracción Soxhlet, aceite crudo en efluentes por extracción Soxhlet, pérdidas de almendra en fibra, pérdidas de almendra en cáscaras, pérdidas de almendra en finos, impurezas en almendras de despacho, humedad en las almendras de despacho y AGL en el aceite de palmiste de las almendras de despacho.

Se realizó un muestreo de fibras, finos, cáscaras y almendras para determinar el contenido de aceite e impurezas haciendo variaciones en el peso de la muestra y en el tiempo de extracción. En las determinaciones de impurezas, se realizaron varios ensayos siguiendo las metodologías utilizadas por la planta extractora. Los resultados muestran coeficientes de variación de más de 10%. Las determinaciones de impurezas mostraron un valor de 14 para el LCA y de 10.8 para la planta de beneficio.

En el caso de los ácidos grasos libres del aceite proveniente de las muestras de almendra se reportaron valores muy altos comparados con los encontrados en la planta extractora. Se debe hacer un nuevo experimento para lograr obtener los resultados

en tiempos más cortos, pero se logró información detallada sobre el manejo de la muestra, el transporte y los procedimientos analíticos.

Se iniciaron ensayos para obtener las repetibilidades del LCA de los parámetros ya establecidos. Se inició con los ácidos grasos libres. Se realizaron cinco determinaciones en el aceite de referencia del laboratorio.

Para el proyecto de usos alternativos del aceite, se realizaron pruebas a muestras de metil esteres identificadas como: "Metil ester de aceite híbrido", "Metil ester de palmiste", "Metil ester de aceite zona occidental" y "Metil ester de aceite Zona Norte". Los análisis realizados corresponden a: vitamina E, carotenos, perfil de ácidos grasos, perfil de triglicéridos e índice de yodo.

Se continuaron las labores del proyecto desarrollado con la Universidad Jorge Tadeo Lozano, titulado "Evaluación de la actividad antioxidante de los extractos ricos en tocoferoles y tocotrienoles obtenidos por extracción con CO_2 supercrítico a partir de subproductos de la palma de aceite", cofinanciado por Colciencias. Al finalizar 2006, las muestras recolectadas mostraron contenidos muy variables de vitamina E dependiendo de la zona y del material.

Se participó en un interlaboratorios organizado por el ICBF en convenio con la Universidad Nacional, para actualizar la tabla de alimentos colombianos en el cual Cenipalma fue invitado a participar con su LCA, que ingresó al programa con los análisis de perfil de ácidos grasos, vitamina A y carotenos totales en alimentos. Seguidamente el ICBF capacitó en lípidos y en vitaminas y entregó muestras estándar para el análisis. Los resultados de las pruebas de perfil de ácidos grasos se enviaron el 28 de junio de 2006 y los análisis de carotenos se entregaron el 30 de junio de 2006.

En resumen, los servicios prestados por el LCA en 2006 correspondieron al análisis de 296 muestras y más de 550 análisis solicitados por proyectos internos y clientes externos (15 clientes). Las ventas alcanzaron la cifra de $15.458.000.

4. Laboratorio de Caracterización Molecular (LCM)

Introducción

Este laboratorio inició actividades en Cenipalma en el año 2000 y se fortaleció desde mediados de 2002, cuando concretó la estandarización de metodologías para la caracterización molecular de diferentes materiales de palma de aceite de interés para el programa de producción de variedades mejoradas de palma de aceite adaptadas a las diferentes condiciones de las zonas palmeras del país.

Objetivo

Continuar apoyando y acelerando el programa de mejoramiento genético de la palma de aceite, mediante la selección asistida por marcadores moleculares.

Resultados e impacto

Durante el año 2006, el LCM dio por terminadas las actividades del proyecto de "Caracterización bioquímica y molecular del banco de germoplasma de *Elaeis oleifera*

(H.B.K.) Cortés de Cenipalma" (cód. 7262-12-13788 cofinanciado por Colciencias). Dicho proyecto permitió estimar la variabilidad de los materiales oleífera como muy alta, de hecho se constituye en la principal fuente de variabilidad genética del género *Elaeis* presente en Colombia.

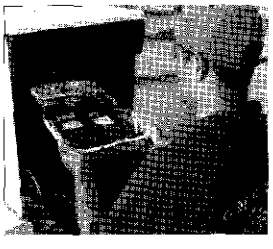
Adicionalmente se desarrolló el proyecto de "Caracterización molecular mediante microsatélites de *E. guineensis* proveniente de Angola" (financiado por Fedepalma). Este proyecto permitió culminar la segunda fase de caracterización de los materiales obtenidos en la prospección de África. Como resultado se generó información relacionada con los individuos representativos del banco que, en el ámbito molecular, podrían ser empleados para concentrar la variabilidad, y definir la dimensiones del banco y su utilización en el programa de mejoramiento.

Un tercer proyecto que se culminó fue la "Caracterización molecular de materiales Dura" (financiación FFP), el cual permitió conocer la variabilidad presente en los materiales Dura de algunas plantaciones. Es importante señalar que la diferencia genética de estos materiales permite tener una fuente viable de variabilidad que por su adaptación a condiciones colombianas podría ser de utilidad para el programa de mejoramiento de palma de aceite.

Es de anotar que los experimentos de caracterización molecular sirven de apoyo y aceleran el proceso de selección del programa de fitomejoramiento. Por ejemplo, las evaluaciones de diversidad de algunos de los materiales anteriormente mencionados se culminaron con la mayoría de las plántulas en estado de vivero. Para obtener información similar con métodos tradicionales se hubieran necesitado al menos tres años en el mejor de los casos.

En total, tres estudiantes culminaron satisfactoriamente sus trabajos de pregrado, dos de los cuales fueron calificados con mención meritoria. Además, el laboratorio participó en eventos científicos de carácter nacional e internacional. Se generaron dos publicaciones en medios del gremio palmicultor.

Para finalizar, el laboratorio participó activamente en las actividades de implementación del sistema de información de Cenipalma. Se publicaron 7 artículos y se dirigieron los siguientes tres trabajos de grado:



Suárez, S. 2006. Caracterización molecular de materiales dura". Corporación Tecnológica de Bogotá-UDCA.

Meléndez, E. 2006. Caracterización molecular de *Elaeis guineensis* Jacq. proveniente de Angola mediante microsatélites, en Cenipalma. Departamento de Ingeniería de Producción Biotecnológica, Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, Universidad Francisco de Paula Santander. Cúcuta.

López, P. 2006. Asistencia para la caracterización molecular de *Elaeis oleifera* (H.B.K.) Cortez del banco de germoplasma de Cenipalma" Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá.

5. Laboratorio de Análisis Foliares y de Suelos (Lafs)

Este laboratorio cumplió en 2006 ocho años de prestación continua de servicios al sector palmicultor colombiano, y mantiene su propósito de brindar soporte técnico a

la investigación y el manejo agronómico del cultivo de palma de aceite, con el fin de lograr una producción competitiva. En la siguiente gráfica se puede apreciar cómo ha sido la evolución de los análisis foliares y de suelos realizados según tipo de cliente.

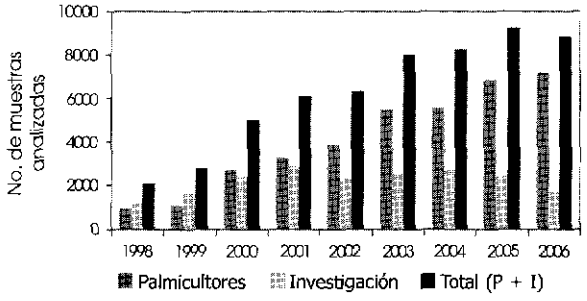


Figura 1. Producción LAFS 1998 - 2006

Objetivo

Continuar prestando los siguientes servicios:

- Análisis de tejido foliar, que permite determinar la concentración total de elementos químicos presentes en las hojas de la palma: N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn, Zn, B, S, Cl y Si
- Análisis de suelos, que permite evaluar las características fisicoquímicas del suelo que afectan el crecimiento de las plantas y el comportamiento del agua y los fertilizantes: pH, capacidad de intercambio catiónico, acidez intercambiable, conductividad eléctrica, carbono orgánico, textura y la forma disponible de P, K, Mg, Ca, Fe, Cu, Mn, Zn, B, S, Al y Si.
- Análisis especiales, orientados a evaluar la aplicabilidad de recursos como el agua, y de insumos como los fertilizantes de baja solubilidad necesarios para el manejo del cultivo.

La información resultante a partir de los diferentes tipos de análisis apoya los proyectos de investigación en la generación de conocimiento sobre el cultivo y tiene importantes aplicaciones agronómicas, como: contribuir en la determinación de la aptitud de las tierras para el cultivo, proporcionar información fundamental para establecer los programas de fertilización, e identificar los factores nutricionales que impiden lograr los rendimientos potenciales del sitio de cultivo o son predisponentes para la aparición de enfermedades.

Resultados e impacto

En cumplimiento de la misión del laboratorio, que consiste en producir información básica de calidad, relacionada con las principales variables que determinan la relación suelo-planta, en 2006 el número total de muestras analizadas fue 8.856 ,de las cuales el 81% corresponde a muestras de tejido foliar y de suelos enviadas por los palmicultores, desde las cuatro zonas palmeras del país.

Por otra parte, uno de los objetivos del Laboratorio del año 2006 fue la certificación del Sistema de Gestión de Calidad, bajo la Norma ISO 9001 versión 2000. El 18 y 19 de diciembre de 2006, el Icontec realizó la auditoria de otorgamiento de la certificación al laboratorio y a los procesos de direccionamiento y de apoyo, con resultados satisfactorios, concretados en el informe de los auditores, cuya conclusión principal fue

que el proceso de análisis de laboratorio cumple con todos los requisitos para obtener la certificación de calidad.

La entrega oficial de la certificación por parte de Icontec quedó previsto realizarse en el mes de marzo de 2007 y marcará el inicio de nuevos retos para el laboratorio: mantener la certificación e iniciar el camino hacia la obtención de la Acreditación del Laboratorio, que se constituirá en una garantía más de la competencia técnica del mismo

Se llevó a cabo también la administración del banco de datos del laboratorio, cuya información se actualizó a noviembre de 2006. Los datos históricos se utilizaron para obtener información de nutrición del cultivo, para las diferentes zonas. Adicionalmente, en diferentes eventos institucionales y gremiales, se presentaron los siguientes servicios complementarios al informe de resultados, y que se proyectan para los años 2007 y 2008, con base en la información del banco de datos:

Para los principales nutrientes y variables de las muestras de foliares y de suelos:

- Mediano plazo (2007)
  - ✓ Estadística básica
  - ✓ Diagrama de barras (parámetro-diferentes unidades de muestreo)
  - ✓ Comportamiento histórico (parámetro por unidad de muestreo)
- Largo plazo (2008)
  - ✓ Espacialización de la información de los análisis de suelos y foliares de acuerdo con los planos de muestreo de la plantación.

Se realizó un estudio de la capacidad instalada actual del laboratorio y, con base en la proyección de crecimiento de la demanda de servicios, se establecieron las necesidades de expansión (espacio, equipos, automatización y recurso humano) del laboratorio con tres escenarios correspondientes a los años 2007, 2010 y 2016.

Se evaluó mensualmente el cumplimiento de las metas en relación con la oportunidad en la entrega de informes de resultados, número de reprocesos y especificaciones técnicas establecidas para cada una de las variables analizadas en las muestras de tejido foliar y de suelos. Igualmente, se establecieron las acciones correctivas y preventivas requeridas, de acuerdo con los resultados de los indicadores de gestión establecidos.

Se desarrollaron procesos de capacitación para los operarios del laboratorio en los siguientes temas: manejo de sustancias químicas, operaciones básicas de laboratorio, principios básicos de química analítica y curso básico ISO 9001

Se revisaron, aprobaron y enviaron los informes finales de resultados de análisis, en los cuales se hicieron anotaciones técnicas a los clientes, con el fin de dar apoyo técnico integral, en los casos de situaciones atípicas o identificadas como potencialmente limitantes para el cultivo.

Se continuó con el apoyo al proyecto de investigación de la División de Agronomía: Evaluación de la susceptibilidad de la palma de aceite a la alta saturación de aluminio en el suelo", mediante la estandarización y validación de la metodología analítica para la determinación del Aluminio en tejido foliar.

Se apoyó la realización de los cursos de Manejo Integrado de la Nutrición, en las cuatro zonas, con las siguientes charlas: dinámica de los nutrientes en el suelo, prue-

bas de reactividad de enmiendas e importancia agronómica de los servicios de análisis de laboratorio.

6. Laboratorio de Bioproductos

Introducción

Rhynchophorus palmarum L., además de ser el principal vector de nematodos que causan la enfermedad Anillo Rojo-Hoja corta, es un insecto que ha adquirido gran importancia a nivel nacional como plaga directa, dado que los adultos son atraídos por palmas afectadas por la enfermedad Pudrición de Cogollo (PC), donde estos se alimentan y ovipositan. Las larvas destruyen los tejidos tiernos de la palma y pueden ocasionar su muerte.

Una de las prácticas de manejo de este insecto es la captura de adultos, mediante el uso de feromonas de agregación dispuestas en trampas, más una fuente de alimento como la caña de azúcar.

Las feromonas de agregación son señales químicas emitidas por los machos, las cuales producen agregación de individuos (machos y hembras) de la misma especie. Con la finalidad de reducir los costos de manejo de la enfermedad, y específicamente en el control de *R. palmarum* utilizando la feromona de agregación, se creó en Cenipalma el Laboratorio de Control de Calidad de Feromonas (LCF), que viene prestando sus servicios a los palmicultores desde 2002.

Objetivo

Contribuir con la implementación de medidas sanitarias para el manejo integrado de las poblaciones de *Rhynchophorus palmarum* en las plantaciones de palma de aceite, y capacitar a los usuarios en la implementación de tecnologías que permitan maximizar la eficiencia del control de insectos.

Resultados e impacto

Para mantener el registro del ICA, durante 2006 se recibió la visita de auditoria de esta entidad, que constató el estado de los equipos utilizados para realizar las pruebas de calidad.

Se generó el despliegue de políticas del laboratorio, los indicadores de gestión y los formatos para la consolidación del mantenimiento de equipos e identificación de riesgos del laboratorio. Además, se hicieron las modificaciones en el manual de procedimiento correspondiente a codificación de feromonas, pruebas de difusores y elaboración de informes.

Desde el mes de noviembre se inició la elaboración de facturas y se adquirió la codificadora, que permite imprimir el código de registro de la feromona correspondiente a la tanda que indica la fecha de producción y la fecha de vencimiento de la misma y el logo de Cenipalma. De esta manera, las feromonas producidas son empacadas en bolsas de polietileno con una etiqueta con el nombre de la plantación y el número de feromonas con base en la metodología descrita en el manual de procedi-

miento del laboratorio. Adicionalmente, se anexa una ficha de fabricación y preparación de trampas para la captura de los *R. palmarum*.

Durante el año 2006 se produjeron alrededor de 15.230 dosis de feromonas, lo cual representó un incremento del 30.5% respecto al año 2005. En la Zona Norte se distribuyeron 1.996 unidades en 33 plantaciones, en la Zona Central 2.075 unidades en 15 plantaciones, en la Zona Occidental 497 unidades en 5 plantaciones y en la Zona Oriental 10.662 unidades en 64 plantaciones. De esta forma se incrementó en 56% con respecto al 2005 el número de plantaciones que adquieren la feromona.

Se realizaron 34 pruebas de control de calidad, siguiendo la metodología propuesta en el manual de procedimiento. La pérdida promedio de peso de la feromona producida por Cenipalma fue de 2.7 mg/día. Estos valores están dentro de las dosis activas de la feromona, que son entre 1 – 5 mg/día. Además, se realizaron pruebas de olfatometría tres veces en el año y para ello se utilizaron insectos vivos. En los cuatro casos las feromonas mostraron ser biológicamente activas para la atracción de adultos de *R. palmarum*.

También durante 2006 se realizó el seguimiento a las feromonas producidas por Cenipalma y a una feromona comercial para conocer el número de insectos capturados en campo en dos lotes, uno con alta captura de insectos y otro de baja captura. Se hicieron muestreos cada dos semanas. El número de insectos capturados durante este período mostró que la feromona de Cenipalma y la comercial capturaron en promedio igual número de individuos por trampa.

Finalmente, el laboratorio de bioproductos de Cenipalma no solo ha logrado llegar a más palmicultores durante el tiempo que lleva prestando los servicios, sino que durante 2006 logró un incremento en el precio de la feromona con base en las disposiciones de la Junta Directiva y de esta forma generó un saldo a favor de $94,8 millones.

7. Campo Experimental Palmar de La Vizcaína

Introducción

El Campo Experimental Palmar de la Vizcaína dedicó sus servicios en 2006 al mantenimiento de 146 has de palma de aceite sembradas en experimentos, la cosecha de 124.4 hectáreas cultivo de palma de aceite, la prestación de servicios en labores agrícolas a los experimentos, el apoyo a los laboratorios, el mantenimiento de la infraestructura, el apoyo a eventos de transferencia de tecnología y el manejo integrado del agua.

Objetivo

Prestar eficientes servicios para el desarrollo de proyectos de investigación en palma de aceite y brindar apoyo logístico para el desarrollo de eventos de transferencia de tecnología en la Zona Central palmera.

Resultados e impacto

Entre los logros del Campo Experimental se destaca el apoyar activamente a los proyectos de investigación y poder consolidar la información de campo de los experimen-

tos y ubicarlos en red, de tal forma que el investigador pueda hacer consulta de esta información para realizar sus análisis estadísticos.

Con relación al manejo del cultivo, el campo experimental logró, a 31 de diciembre de 2006 (14 meses de cosecha), una producción de 10.2 ton de RFF por hectárea, lo que se considera una producción alta con referencia al promedio de las plantaciones de la Zona Central para siembras de esa misma edad.

Se apoyó la realización de 21 eventos de transferencia, con la participación de 1.037 personas, y se atendieron visitas de 3 universidades, con la asistencia de estudiantes de planes de estudios de Agronomía, Ingeniería Agropecuaria y Biología.

Se adecuaron y sembraron 18 hectáreas del banco de germoplasma de oleíferas, se logró el establecimiento de la cobertura en 90%, se disminuyó el costo del control de gramíneas y rocerías en 34% y se alcanzó un descenso del nivel freático entre los 50 y 80 cms de profundidad en el 95% del área adecuada.

En 2006 el Campo Experimental contaba con 146 hectáreas sembradas, de las cuales cosechó 124.4 hectáreas de siembras realizadas en octubre de 2003 y mayo a septiembre de 2004 correspondientes a los experimentos agronómicos, que arrojaron una producción de 10.2 ton RFF/ha. Además, el banco de germoplasma de materiales de Angola inició su cosecha en julio del 2006 y cerró con una producción de 4.68 ton RFF/ha. Estas producciones están por encima del promedio de las plantaciones de la Zona Central.

El costo del mantenimiento de los siembras 2003 y mayo 2004 fue de $1´890.000 por hectárea y para los bancos de germoplasma de $1´580.000. Los costos de cosecha, incluidos los del transporte, fueron de $922.000 por hectárea para las siembras de octubre de 2003 y mayo de 2004 y para los bancos de germoplasma fueron de $373.000 por hectárea.

El costo total de mantenimiento y cosecha del cultivo fue de $380´000.000 de las siembras 2003 y 2004 y los ingresos acumulados a diciembre 31 de 2006 por venta de fruto fueron de $218´000.000.

Se realizaron estudios de niveles freáticos, precipitación y propiedades hidrodinámicas del suelo del Campo Experimental, los cuales permitieron obtener el mapa de necesidades de drenaje e identificar las zonas afectadas por niveles freáticos altos para buscar la solución a estos problemas.

Así mismo, se realizaron estudios de conductividad hidráulica y niveles freáticos de 26.55 hectáreas que van a ser sembradas en 2007, con los cuales se diseñó el sistema de drenaje y se establecieron los costos de la adecuación. Para esta área se requiere la construcción de 8.000 ml de canales terciarios, 552 ml de canales secundarios y 564 ml de limpieza de drenajes naturales. Se contempla la construcción de bancales para estos lotes. El costo de esta adecuación está alrededor de $54,5 millones.

El Campo Experimental, como unidad de servicios, brindó apoyo logístico a los experimentos en ejecución, en actividades como registro de producción, medidas vegetativas, muestreo foliares y de suelos, evaluación de la segregación de los bancos de germoplasma, mantenimiento del vivero del programa de mejoramiento, análisis

de racimo, especialmente en los experimentos de bancales y umbrales de fertilización y el mantenimiento de las parcelas de coberturas. Para estas actividades se emplearon 6 personas de la cooperativa de trabajo asociado Cootracen.

En el año 2006 se realizaron 15 cursos y numerosos días de campo programados dentro de los convenios con Sena-SAC y la Alcaldía de Barrancabermeja. El número de participantes fue de 1.037, con una cobertura de 41,700 hectáreas aproximadamente, correspondiente al 64,5% del área sembrada de la Zona Central.

Finalmente, se brindó apoyo a todos los laboratorios ubicados en el Campo Experimental y se realizaron las actividades de mantenimiento de la infraestructura (cercas, palmetum, zonas verdes, edificaciones y equipos, entre otros).

Situación financiera

El adecuado manejo financiero de Cenipalma permitió la continuidad de los proyectos de investigación y transferencia de tecnología formulados en el presupuesto y pasar de déficit de $141,8 millones en el 2005 a excedente de $256,7 millones. Este resultado se logró principalmente por el incremento en los ingresos originados en la prestación de servicios técnicos, excedentes de la XV Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, realizada en la ciudad de Cartagena del 19 al 22 de septiembre de 2006 y el inicio de la etapa productiva del cultivo de palma de aceite en el Campo Experimental el Palmar de La Vizcaína.

Adicionalmente, el Centro ejecutó $975 millones con recursos recibidos de entidades que financian investigaciones y transferencia de tecnología en el sector palmero. Teniendo en cuenta que estos recursos no forman parte del patrimonio del Centro, son reconocidos inicialmente en caja contra un pasivo a favor del organismo de financiación y se amortizan a medida que se utilizan, sin afectar el estado de resultados.

A continuación se presenta un análisis detallado de los estados financieros a diciembre de 2006.

Comentarios al Balance General

Cenipalma contaba con activos por valor de $5.243 millones, superiores en 9% a los activos del 2005. La composición de dichos activos era la siguiente:

- El 62% en propiedades y equipos por $3.228 millones, superiores en 20% al 2005, por la capitalización de los costos del cultivo de palma de aceite en etapa improductiva en el Campo Experimental el Palmar de La Vizcaína y la valorización del inmueble de la sede Bogotá.

- El 23% en activo corriente por $1.215 millones, 14% menos que en diciembre de 2005. Se resalta que los recursos disponibles se incrementaron en $231 millones y las cuentas por cobrar disminuyeron en $436 millones, debido a que a partir de agosto de 2006, el traslado de los recursos del Fondo de Fomento Palmero a Cenipalma se efectúa en forma anticipada.

- El 15% en activos diferidos por $799 millones, 20% más que en 2005, este incremento se originó en la activación de los costos preliminares de los servicios de caracterización de suelos, los cuales se amortizan con el cumplimiento de las etapas definidas en los respectivos contratos.

Por su parte, los pasivos sumaron $1.643 millones, cifra inferior a la registrada en el 2005 ($1.882 millones), los cuales se discriminaban así:

- El 69% en pasivos corrientes por $1.130 millones, inferiores en 19% a los de 2005. Se destaca que los pasivos estimados y provisiones disminuyeron en

$250 millones por la utilización de la provisión constituida en el 2005 con los recursos donados por Fedepalma y C.I. Acepalma S.A.

Los depósitos recibidos de distintas entidades de carácter nacional que apoyan las investigaciones que desarrolla el Centro presentó el siguiente movimiento:

Concepto	Millones de pesos
Saldo por ejecutar al inicio del año	474
Recursos recibidos en 2006	736
Recursos ejecutados en el año	975
Saldo al final del año	235

- El 6% en otros pasivos por $105 millones, 92% más que el valor registrado en 2005, correspondientes a corrección monetaria diferida.

- El 25% en pasivo de largo plazo por $408 millones, correspondientes al crédito con el Banco Agrario de Colombia para el cultivo de 100 hectáreas de palma de aceite en el Campo Experimental el Palmar de La Vizcaína.

El patrimonio de Cenipalma terminó en $3.600 millones, 23% superior respecto al registrado en 2005 ($2.924 millones), el cual se descomponía así: $1.547 millones del fondo social para investigaciones, $1.620 millones de revalorización del fondo social, $318 millones de la valorización del inmueble propiedad del Centro, cifra que aumentó en $286 millones por la actualización del avalúo, $(-142) millones del déficit del ejercicio del 2005, y el resultado del ejercicio 2006 por $ 257 millones.

Comentarios al estado comparativo de ingresos sobre egresos

Cenipalma obtuvo ingresos por valor de $7.239 millones, 6% superiores a los registrados un año atrás, de los cuales $7.167 millones correspondieron a ingresos operacionales y $71 millones a ingresos no operacionales.

- Los ingresos operacionales se incrementaron en 12% con respecto a 2005 y se distribuyeron así: $5.607 millones por recursos recibidos del Fondo de Fomento Palmero, 4% más que en 2005; $835 millones en servicios de laboratorios y otras ventas, 19% más que en 2005; $235 millones en ingresos por servicios a otras entidades de financiación, 74% más que en 2005; $ 218 millones de nuevos ingresos por venta de fruto de aceite de palma; $158 millones por participación en los ingresos de la XV Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite y otros eventos de transferencia; $69 millones de la cuota gremial que aportan los afiliados al Centro; y $43 millones en reembolso por servicios prestados.

- Los ingresos no operacionales disminuyeron en 56% con respecto al 2005, debido a que en ese año, el Centro recibió donaciones por $265 millones y el Incentivo a la Capitalización Rural (ICR) por $96 millones para el cultivo de palma de aceite desarrollado en el Campo Experimental el Palmar de La Vizcaína. Los ingresos financieros fueron superiores en 36% con respecto al año anterior.

A su vez, los egresos ascendieron a $6.835 millones, el 1% menos que en 2005, de los cuales $6.786 millones correspondieron a egresos operacionales y $49 millones a egresos no operacionales.

- Los egresos operacionales fueron superiores en 5% a los de 2005 y se distribuyeron en: $3.439 millones de gastos de personal, cifra que representa un incremento del 2% con respecto al 2005; $3.182 millones en gastos relacionados con la operación del Centro, 2% superior a lo registrado en 2005; y $166 millones de costo de las ventas de fruto de palma de aceite. $265 millones de gastos de personal y otros operacionales fueron cubiertos por la donación del 2005 de Fedepalma y C.I. Acepalma S.A.

- Los egresos no operacionales disminuyen en 85% debido a que en 2005 se registró la provisión de $265 millones para gastos que se ejecutaron en 2006; los gastos financieros presentaron una disminución del 20% con respecto al 2005.

El excedente del ejercicio fue de $257 millones después de restar el resultado de la corrección monetaria (-$129 millones).

Comentarios a la ejecución presupuestal

El presupuesto aprobado por la Junta Directiva de Cenipalma contemplaba ingresos operacionales por $7.240 millones, de los cuales se obtuvieron $7.168 millones; se destacan las siguientes ejecuciones presupuestales: 99% en los recursos del Fondo de Fomento Palmero, 47% en los ingresos de otros organismos de financiación, 366% en venta de fruto de aceite de palma y 244% en congresos, foros y publicaciones, por la participación en los ingresos de la Conferencia Internacional.

El presupuesto de egresos operacionales para 2006 ascendió a $6.664 millones, los cuales se ejecutaron en 102%, equivalentes a $6.786 millones.

A continuación se presentan algunos comentarios de los rubros que tuvieron mayor ejecución:

- Gastos de viaje (179%): Se destacan los gastos de la visita técnica a Indonesia y Malasia y participación en la Conferencia Internacional IOPC 2006; y gastos de viaje de la XV Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, realizada en la ciudad de Cartagena del 19 al 22 de septiembre de 2006, que fueron reintegrados.

- Mantenimiento y reparaciones (198%): Por algunas adecuaciones de las sedes regionales de Cenipalma a las necesidades de investigación y transferencia propias del Centro.

- Impuestos (121%): Impuesto de timbre pagado por consecución de fuentes de financiación para los proyectos que ejecuta el Centro y el pago del gravamen a los movimientos financieros.

- Costo de ventas (277%): Costos relacionados con la generación de ingresos por la venta de fruto de aceite de palma.

Finalmente, en atención a lo previsto en la Ley 603 de 2000 (artículo 1 del numeral 4) que trata sobre la propiedad intelectual o derechos de autor, se informa a la Sala General que los programas para computador utilizados por Cenipalma fueron adquiridos con distribuidores autorizados por los productores y que cuentan con sus licencias respectivas. Igualmente, Cenipalma se encuentra a paz y salvo con los pagos de aportes para seguridad social.

Balance general comparativo

Miles de pesos (Ajustado por inflación)

	Notas	A 31 de diciembre de 2006	A 31 de diciembre de 2005	Variación $	Variación %
ACTIVO					
CORRIENTE					
Disponibles	3	949.568	718.221	231.347	32
Deudores	4	265.385	701.822	(436.437)	(62)
TOTAL ACTIVO CORRIENTE		**1.214.953**	**1.420.043**	**(205.091)**	**(14)**
NO CORRIENTE					
PROPIEDAD PLANTA Y EQUIPO	5	2.910.636	2.689.918	220.718	8
VALORIZACIONES	6	317.792	31.641	286.151	904
ACTIVOS DIFERIDOS	7	799.338	664.819	134.519	20
TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE		**4.027.766**	**3.386.378**	**641.389**	**19**
TOTAL ACTIVO		**5.242.719**	**4.806.421**	**436.298**	**9**
P A S I V O					
CORRIENTE					
Obligaciones financieras		33.939	15.076	18.863	125
Proveedores		335.632	216.079	119.554	55
Cuentas por pagar		109.647	89.887	19.760	22
Impuestos por pagar		37.206	26.997	10.209	38
Obligaciones laborales		205.216	226.335	(21.119)	(9)
Pasivos estimados y provisiones		64.017	314.089	(250.072)	(80)
Pasivos diferidos		99.114	15.566	83.548	537
Depósitos recibidos		244.865	491.371	(246.506)	(50)
TOTAL PASIVO CORRIENTE	8	**1.129.637**	**1.395.401**	**(265.764)**	**(19)**
OTROS PASIVOS					
Corrección monetaria diferida	9	105.071	54.694	50.377	92
TOTAL OTROS PASIVOS		105.071	54.694	50.377	92
PASIVO A LARGO PLAZO	10				
Obligaciones financieras		408.126	431.499	(23.373)	(5)
PASIVO A LARGO PLAZO		**408.126**	**431.499**	**(23.373)**	**(5)**
TOTAL PASIVO		**1.642.833**	**1.881.593**	**(238.760)**	**(13)**
P A T R I M O N I O					
Fondo social		1.546.906	1.546.906	0	0
Revalorización de patrimonio		1.620.362	1.488.156	132.206	9
Pérdida de ejercicios anteriores		(141.875)	-	(141.875)	-
Excedente (déficit) del ejercicio		256.701	(141.875)	398.576	(281)
Superávit por valorización		317.792	31.641	286.151	904
FONDO SOCIAL	11	**3.599.886**	**2.924.828**	**675.058**	**23**
TOTAL PASIVO Y FONDO SOCIAL		**5.242.719**	**4.806.421**	**436.298**	**9**
CUENTAS DE ORDEN DEUDORAS	12	4.229.795	4.364.365	(134.570)	(3)
CUENTAS DE ORDEN ACREEDORAS	13	2.029.032	2.823.594	(794.562)	(28)
TOTAL CUENTAS DE ORDEN		**6.258.827**	**7.187.959**	**(929.132)**	**(13)**

(Las notas 1 a 19 hacen parte integral de los estados financieros)

JOSÉ IGNACIO SANZ SCOVINO
Representante legal

VÍCTOR F. PARDO PARDO
Contador
TP. No. 87649-T

RODOLFO GARCÍA PEDRAZA
Revisor Fiscal
TP. No. 1701-A
(Ver dictamen adjunto)

Estado comparativo de ingresos sobre egresos

Miles de pesos

	Notas	Enero a diciembre de 2006	Enero a diciembre de 2005	Variación %
INGRESOS OPERACIONALES	14	7.167.650	6.385.132	12
COSTO DE VENTAS	15	165.621	-	-
UTILIDAD BRUTA		**7.002.029**	**6.385.132**	**10**
EGRESOS OPERACIONALES	16	6.620.395	6.472.366	2
INGRESOS / EGRESOS DE OPERACIÓN		**381.633**	**(87.234)**	**(537)**
INGRESOS NO OPERACIONALES	17	71.536	423.789	(83)
EGRESOS NO OPERACIONALES	18	48.847	327.626	(85)
EXCEDENTE DE INGRESOS SOBRE EGRESOS NO OPERACIONALES		**22.688**	**96.163**	**(76)**
EXCEDENTE DE INGRESOS SOBRE EGRESOS ANTES DE A.X.I		**404.322**	**8.929**	**4.428**
Pérdida por exposición a la inflación	19	(129.383)	(129.706)	(0)
EXCEDENTE DE INGRESOS SOBRE EGRESOS ANTES DE IMPUESTO DE RENTA		**274.938**	**(120.777)**	**(328)**
Impuesto de renta		18.238	21.098	(14)
EXCEDENTE DE INGRESOS SOBRE EGRESOS		**256.701**	**(141.875)**	**(281)**

Ejecución presupuestal acumulada

Miles de pesos

	Acumulado diciembre 2006	Presupuesto 2006 ($)	Ejecución 2006 (%)
INGRESOS			
Fondo de Fomento Palmero	5.607.158	5.680.412	99
Otros organismos de financiación	235.010	502.386	47
Cuota gremial	68.941	64.130	108
Venta de servicios	835.690	868.054	96
Venta de fruto	218.518	59.706	366
Congresos, foros y publicaciones	158.472	65.000	244
Reembolso por servicios prestados	43.859	-	-
TOTAL INGRESOS DE OPERACIÓN	**7.167.650**	**7.239.688**	**99**
EGRESOS			
Salarios	3.414.797	3.794.676	90
Pasantías	18.726	-	-
Capacitación	23.913	4.997	479
Honorarios	278.116	327.642	85
Servicios públicos	200.543	215.119	93
Servicios contratados	467.636	406.157	115
Arrendamientos	626.087	672.311	93
Seguros	36.839	31.637	116
Gastos de viaje	430.803	240.355	179
Diversos	160.019	147.665	108
Mantenimiento y reparaciones	182.220	92.150	198
Materiales e insumos	299.622	306.494	98
Depreciaciones	241.677	237.178	102
Amortizaciones	42.564	36.201	118
Impuestos	68.801	56.982	121
Contribuciones y afiliaciones	40.083	34.900	115
Provisiones	87.948	-	-
Costo de ventas	165.621	59.705	277
TOTAL EGRESOS DE OPERACIÓN	**6.786.016**	**6.664.169**	**102**
INGRESOS / EGRESOS DE OPERACIÓN	**381.633**	**575.518**	**66**
INGRESOS NO OPERACIONALES			
Rendimientos financieros	39.879	49.890	80
Otros ingresos no operacionales	31.656	-	-
TOTAL INGRESOS NO OPERACIONALES	**71.536**	**49.890**	**143**
EGRESOS NO OPERACIONALES			
Gastos financieros	22.059	27.706	80
Egresos no operacionales	26.788	-	-
TOTAL EGRESOS NO OPERACIONALES	**48.847**	**27.706**	**176**
EXCEDENTE DE ING./EGR. NO OPER.	**22.688**	**22.184**	**102**
EXCEDENTE DE INGR/EGR. ANTES DE A.X.I	**404.322**	**597.702**	**68**
Corrección monetaria	(129.383)	(122.168)	106
EXCEDENTE DE INGR/EGR. Antes de Impuesto de Renta	**274.938**	**475.534**	**58**
Impuesto de renta	18.238	-	-
EXCEDENTE DE INGRESOS / EGRESOS	**256.701**	**475.534**	**54**

Estado de cambios en la situación financiera

Miles de pesos

	Año 2006	Año 2005
LOS RECURSOS FINANCIEROS FUERON PROVISTOS POR:		
Recursos generados por operaciones ordinarias		
Utilidad (déficit) del ejercicio	256.701	(141.875)
Más (menos) partidas que no afectan el capital de trabajo		
Depreciación y amortización	284.241	291.335
Ajustes por inflación	129.383	129.706
Provisiones para gastos	-	311.803
Menos partidas no generadas por operaciones ordinarias		
Donaciones recibidas		265.000
TOTAL RECURSOS GENERADOS POR OPERACIONES ORDINARIAS	**670.325**	**325.970**
Recursos no generados por operaciones ordinarias		
Aumento de pasivos a largo plazo		36.100
Donaciones recibidas		265.000
TOTAL RECURSOS PROVISTOS	**670.325**	**627.069**
LOS RECURSOS FINANCIEROS FUERON USADOS PARA:		
Aumento en cultivos en desarrollo	287.941	358.660
Compra de activos fijos	148.200	64.394
Aumento de cargos diferidos	150.138	168.469
Provisión para gastos del 2006	-	311.803
Disminución de pasivo a largo plazo	23.373	-
TOTAL DE LOS RECURSOS USADOS	**609.652**	**903.326**
Aumento (disminución) en el capital de trabajo	60.674	(276.257)
Capital de trabajo al principio del año	24.643	300.899
CAPITAL DE TRABAJO AL FINAL DEL AÑO	**85.316**	**24.642**

Estado de flujo de efectivo

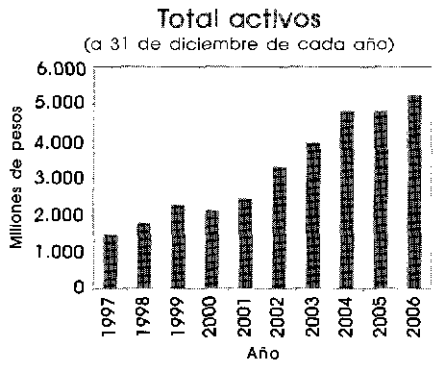
Miles de pesos

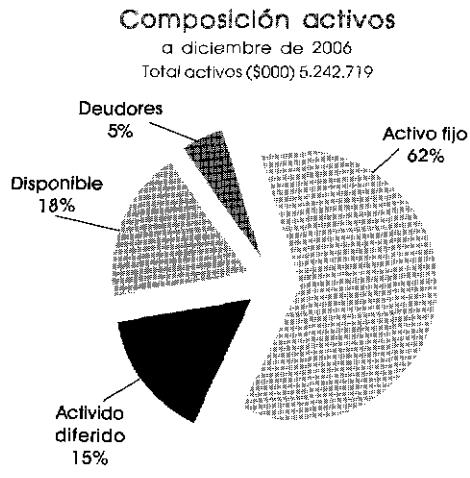
	Año 2006	Año 2005
ACTIVIDADES DE OPERACIÓN		
Excedente (pérdida) del ejercicio	256.701	(141.875)
Partidas que no afectan el efectivo		
Depreciación y amortización	284.241	291.335
Ajustes por inflación	129.383	129.706
Provisiones para gastos	-	311.803
Efectivo no provisto en actividades operacionales		
Donaciones recibidas	-	265.000
Efectivo provisto por la utilidad (pérdida) del ejercicio	**670.325**	**325.970**
Variaciones en partidas operacionales:		
Más:		
Disminución de deudores	436.437	-
Menos:		
Incremento de cuentas por cobrar	-	21.186
Incremento de cargos diferidos	150.138	168.469
Disminución de pasivo corriente	265.764	382.697
Efectivo neto provisto (utilizado) en actividades de operación	**690.861**	**(246.383)**
ACTIVIDADES DE INVERSIÓN		
Incremento en cultivos en desarrollo	148.200	358.660
Compra de propiedad, planta y equipo	287.941	64.394
Efectivo neto utilizado en actividades de inversión	**(436.141)**	**(423.053)**
ACTIVIDADES DE FINANCIACIÓN		
Adquisición de obligaciones financieras	-	36.100
Donaciones recibidas	-	265.000
Disminución de pasivo a largo plazo	23.373	
Efectivo neto provisto en actividades de financiación	**(23.373)**	**301.100**
Incremento (Disminución) del efectivo	231.347	(368.336)
Efectivo al principio del año	718.221	1.086.557
EFECTIVO AL FINAL DEL AÑO	**949.568**	**718.221**

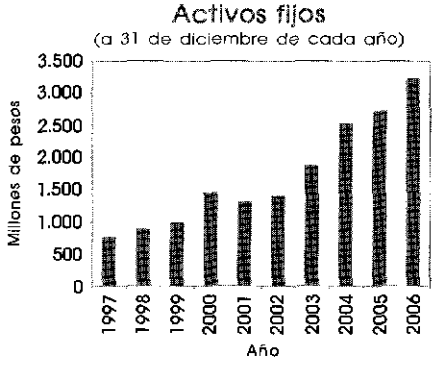
Estado de cambios en el Fondo Social

Miles de pesos

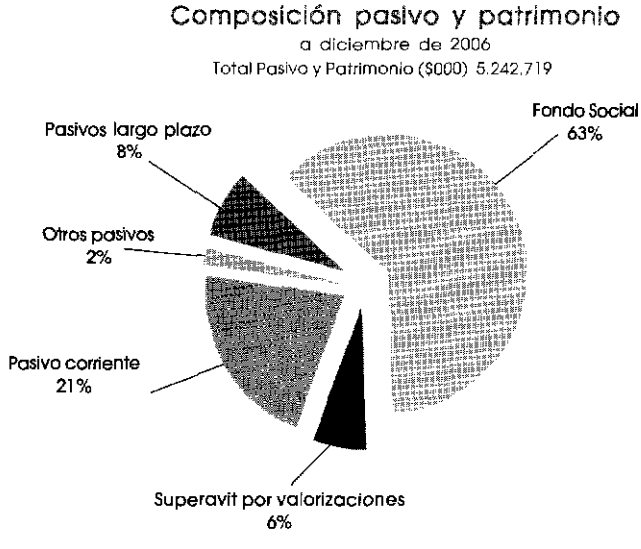
	Enero 1 de 2006	Aumentos	Disminución	Diciembre 31 de 2006
Fondo Social	98.952			98.952
Asignaciones permanentes	1.447.954			1.447.954
Revalorización del patrimonio	1.488.156	132.206		1.620.362
Déficit del ejercicio anterior	0	-	141.875	(141.875)
Resultado del ejercicio	(141.875)	398.576		256.701
Superávit por valorizaciones	31.641	286.151		317.792
Total Fondo Social	**2.924.828**	**816.933**	**141.875**	**3.599.886**

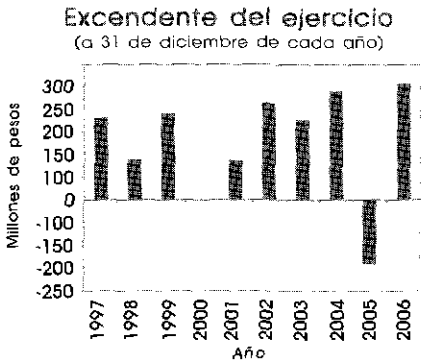

Total activos
(a 31 de diciembre de cada año)
Millones de pesos
6.000
5.000
4.000
3.000
2.000
1.000
0
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
Año

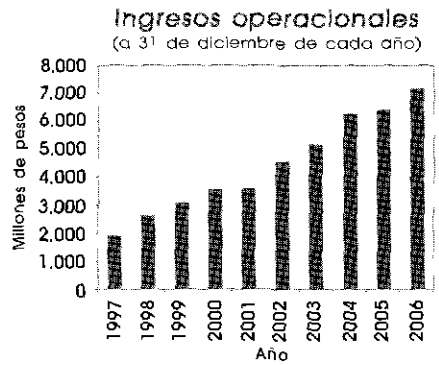

Composición activos
a diciembre de 2006
Total activos ($000) 5.242.719
Deudores
5%
Activo fijo
62%
Disponible
18%
Activido
diferido
15%

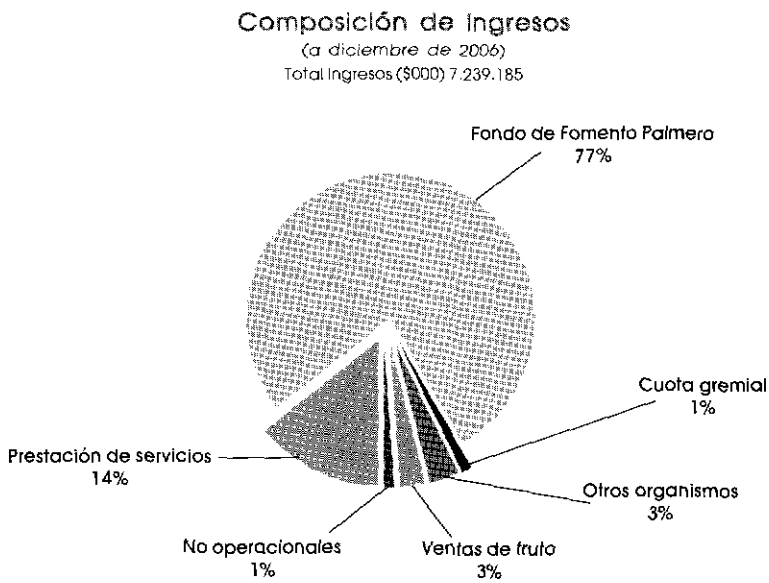

Activos fijos
(a 31 de diciembre de cada año)
Millones de pesos
3.500
3.000
2.500
2.000
1.500
1.000
500
0
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
Año

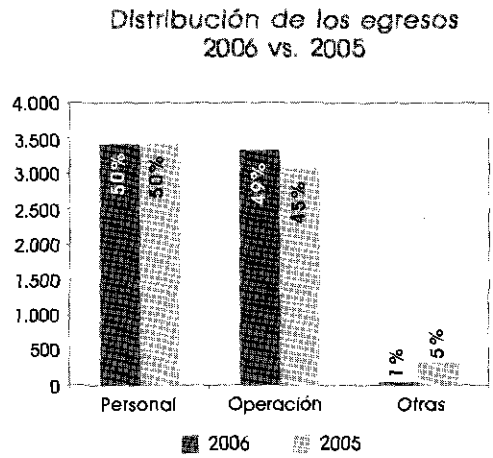
Fondo para Investigaciones
(a 31 de diciembre de cada año)
Millones de pesos
3.500
3.000
2.500
2.000
1.500
1.000
500
0
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
Año


Composición pasivo y patrimonio
a diciembre de 2006
Total Pasivo y Patrimonio ($000) 5.242.719
Fondo Social
63%
Pasivos largo plazo
8%
Otros pasivos
2%
Pasivo corriente
21%
Superavit por valorizaciones
6%


Excendente del ejercicio
(a 31 de diciembre de cada año)
Millones de pesos
300
250
200
150
100
0
-100
-150
-200
-250
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
Año


Ingresos operacionales
(a 31 de diciembre de cada año)
Millones de pesos
8.000
7.000
6.000
5.000
4.000
3.000
2.000
1.000
0
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
Año


Composición de Ingresos
(a diciembre de 2006)
Total Ingresos ($000) 7.239.185
Fondo de Fomento Palmero
77%
Cuota gremial
1%
Otros organismos
3%
Ventas de fruto
3%
No operacionales
1%
Prestación de servicios
14%


Distribución de los egresos
2006 vs. 2005
4.000
3.500
3.000
2.500
2.000
1.500
1.000
500
0
50%
50%
49%
45%
1%
5%
Personal
Operación
Otras
2006
2005

Notas a los estados financieros a 31 de diciembre de 2006

Con cifras comparativas de 2005

(Valores expresados en miles de pesos)

Nota 1 – Ente económico

La Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma), inició su desarrollo institucional a raíz del XVIII Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite realizado en septiembre de 1990. Su vida jurídica se inició el 1 de enero de 1991 como una entidad sin ánimo de lucro, de carácter científico y técnico, reconocida como persona jurídica mediante resolución No.777 del 28 de octubre de 1991, otorgada por la Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. Su domicilio principal se encuentra en la ciudad de Bogotá y en la actualidad tiene sedes en Villavicencio (Meta), Tumaco (Nariño), Fundación (Magdalena) y el Campo Experimental el Palmar de La Vizcaína ubicado en Puerto Wilches (Santander). Su término de duración es indefinido.

Cenipalma tiene el objetivo de generar, adoptar y transferir tecnología en el cultivo de la palma de aceite, su procesamiento y consumo. Atendiendo los objetivos de investigación de que trata la Ley 138 de 1994, por la cual se crea el Fondo de Fomento Palmero.

Nota 2 - Principales políticas y prácticas contables

En su contabilidad y en la presentación de sus estados financieros, Cenipalma aplica principios de contabilidad generalmente aceptados en Colombia, que son prescritos por disposiciones legales.

A continuación se resumen las principales políticas y prácticas contables utilizadas por el Centro:

Ajustes integrales por inflación

La contabilidad reconoce el efecto de las variaciones en el poder adquisitivo de la moneda, aplicando el porcentaje de ajuste del año gravable (PAAG), determinado por el Dane, sobre los activos, pasivos no monetarios y el patrimonio.

Los ajustes resultantes de la aplicación del PAAG se contabilizan con cargo o abono a las cuentas que los originan, y la contrapartida se registra en la cuenta denominada "Corrección monetaria" en el estado de ingresos sobre egresos. Los ajustes a las cuentas del patrimonio se contabilizan en la cuenta patrimonial denominada "Revalorización del patrimonio", y la contrapartida en la cuenta de Corrección Monetaria.

El efecto de la inflación de los activos improductivos se registra como mayor valor de los mismos y como contrapartida la cuenta crédito por corrección monetaria diferida, y se amortiza cuando el cultivo inicie su producción.

Cenipalma, por ser entidad del Régimen Tributario Especial, no está obligada a efectuar ajustes por inflación para efectos fiscales (Art. 329 ET).

Propiedades y equipo

Las propiedades y equipos son registrados al costo y son ajustados por la inflación ocurrida entre el 1 de enero de 1992 y hasta el 31 de diciembre de 2006. Toda venta o retiro de tales activos se descarga por el valor neto en libros, y la diferencia entre el precio de venta y el valor neto en libros se lleva a los resultados del ejercicio.

Las adiciones y mejoras que aumentan significativamente la vida útil de los activos se registran como mayor valor, y los desembolsos por mantenimiento y reparaciones que se realicen para la conservación de estos activos se cargan a gastos.

La depreciación se calcula sobre el costo ajustado por inflación, usando el método de línea recta con base en la vida útil probable de los activos, así:

Edificaciones	20 años
Maquinaria y equipo	10 años
Equipo de cómputo y comunicación	5 años
Equipo de transporte.	5 años

Las adquisiciones cuyo valor sea igual o inferior a $1.001.000 (valor base año 2006) son depreciadas en el mismo año, de conformidad con el D.R. 3019/89.

Deudas de difícil cobro

El total de la cartera de los clientes que tengan deudas con vencimiento superior a 180 días se considera que pueden resultar incobrables; por tanto, se trasladan a deudas de difícil cobro y se provisional al 100% de su valor.

Diferidos

Registra el valor de los pagos efectuados por concepto de seguros, que se amortizan durante la vigencia de las pólizas; la compra de bienes y servicios amortizables, los cuales se cargan en los resultados de acuerdo con su consumo; el valor de los programas de computación, que se amortiza en un período no mayor de tres (3) años; Y las mejoras realizadas en el Palmar de La Vizcaína, propiedad recibida en comodato, se amortizan en 20 años.

Obligaciones laborales

Las obligaciones laborales se consolidan al final de cada ejercicio de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

Impuesto sobre la renta

Cenipalma es contribuyente del régimen tributario especial, de conformidad con el art. 19 del Estatuto Tributario. El impuesto sobre la renta es determinado sobre los gastos no procedentes para el beneficio de renta exenta, por no guardar relación de causalidad con el objeto social de la Corporación.

Transacciones en moneda extranjera

Las operaciones en moneda extranjera se registran inicialmente a la tasa de cambio vigente en la fecha de la operación. Los saldos de las cuentas en moneda extranjera al final del período se ajustan a la tasa de cambio representativa del mercado emitida por la Superintendencia Financiera de Colombia para la fecha de cierre.

La tasa representativa del mercado al 31 de diciembre de 2006 fue de $2.238,79 por US$1. En 2005 había sido de $2.284,22.

Depósitos recibidos con destinación específica

No forman parte del patrimonio de Cenipalma los recursos que recibe para la ejecución de proyectos de investigación con restricción para su manejo, y con un presupuesto detallado de rubros de inversión permitidos.

Los hechos económicos derivados de este tipo de convenios o contratos son reconocidos en principio como un pasivo a favor de la institución que entrega los recursos. Este pasivo se amortiza a medida que se va utilizando; simultáneamente con este registro, se afectan las cuentas de orden de control. Cuando se liquida el convenio o contrato también se liquidan las cuentas de orden.

En el evento en que se perciba algún ingreso por la administración de los fondos, esos valores se registran con cargo al pasivo y abono a ingresos de Cenipalma.

Reconocimiento de ingresos y gastos

Los ingresos y gastos se registran en cuentas de resultado por el sistema de causación.

NOTAS AL BALANCE GENERAL

Nota 3 – Disponible

Los saldos del disponible a 31 de diciembre de 2006 y 2005 están conformados así:

Concepto	2006	2005
Caja		
Cajas menores	10.887	9.170
Caja en moneda extranjera	9.258	7.377
Subtotal	20.144	16.547
Bancos		
Bancos nacionales	409.898	503.817
Bancos moneda extranjera	-	36.253
Subtotal	409.898	540.070
Derechos fiduciarios		
Fondos fiduciarios	519.525	161.507
Subtotal	519.525	161.507
Total disponible	**949.568**	**718.124**

Al cierre del año no existían partidas conciliatorias con más de 30 días de antigüedad.

Nota 4 – Deudores

Las cuentas por cobrar a 31 de diciembre de 2006 y 2005 se componen de los siguientes rubros:

Concepto	2006	2005
Clientes	145.072	115.836
Cuentas corrientes	7	392.414
Anticipos y avances	45.073	29.553
Cuentas por cobrar empleados	7.932	8.654
Deudores varios	67.301	155.365
Deudas de difícil cobro	28.054	3.361
Provisión incobrables	(28.054)	(3.361)
Total deudores	**265.385**	**701.822**

A continuación se detallan cada uno de los conceptos anteriores:

Clientes

Representa los valores por recibir de prestación de servicios y venta de bienes, discriminados así:

Concepto	2006	2005
Servicios del Laboratorio de Suelos y Análisis Foliares	75.533	89.931
Venta de publicaciones	-	240
Inscripción a eventos de transferencia de tecnología	1.353	1.331
Fruto de palma de aceite	21.454	1.557
Venta de feromonas	41.862	13.091
Cuota gremial causada a los afiliados de Fedepalma	4.869	9.686
Total clientes	**145.072**	**115.836**

La composición por edades de la cartera de clientes a diciembre de 2006 es la siguiente:

Concepto	Corriente	31 a 90 días	91 a 180 días	Superior a 181	Total
Servicios de laboratorio	20.366	28.324	24.520	2.323	75.533
Cursos y seminarios	-	554	780	19	1.354
Semillas y fruto	10.215	11.239	-	-	21.454
Feromonas	4.640	37.152	70	-	41.862
Cuota gremial	4.020	-	-	849	4.869
Total cartera clientes	**39.241**	**77.269**	**25.370**	**3.191**	**145.071**

Cuentas corrientes

Corresponde a los saldos de las transacciones económicas celebradas entre Cenipalma y Fedepalma.

Concepto	2006	2005
Cuotas gremiales recaudadas por Fedepalma	7	10.549
Solicitud de reembolso al Fondo de Fomento Palmero	0	330.512
Recursos del "Fondo de Reserva para Proyectos Especiales de Investigación de Fedepalma"	0	50.514
Ventas de Guía Multimedia "El cultivo de palma de aceite"	0	839
Total cuentas corrientes	**7**	**392.414**

Anticipos y avances

Representa dineros entregados a proveedores y contratistas, en cumplimiento de compromisos adquiridos para la compra de bienes y la prestación de servicios; incluye también anticipos a los empleados para gastos de viaje.

Concepto	2006	2005
Anticipos a proveedores	43.298	20.446
Anticipos para gastos de viaje	1.775	9.107
Total anticipos y avances	**45.073**	**29.553**

Cuentas por cobrar a empleados

Son cuentas por cobrar por saldos en legalizaciones de gastos de viaje, consumo de telefonía celular y otros conceptos, por $7.932.

Deudores varios

Corresponde a otros valores por cobrar detallados a continuación:

Concepto	2006	2005
Saldo en proyecto financiado por Monómeros CV y Kali GMBH	12.553	53.914
Aportes por recibir por otros proyectos ejecutados	16.658	69.500
Tiquete aéreo hurtado	17.099	0
Reintegro por pagos realizados	6.592	15.867
Saldos del programa "40 años de Fedepalma"	7.390	7.363
Mayor valor pagado de impuesto de timbre	7.009	6.899
Incapacidades médicas por recibir	0	1.822
Total cuentas corrientes	**67.301**	**155.365**

Deudas de difícil cobro

Corresponde a las cuentas por cobrar con vencimiento mayor de 180 días. El saldo a 31 de diciembre de 2006 y 2005 está conformado así:

Concepto	2006	2005
Cuota gremial	4.838	929
Análisis de muestras	22.950	2.217
Cursos y otros	266	216
Total deudas de difícil cobro	**28.054**	**3.361**

Provisión incobrable

El movimiento de la provisión para deudas de difícil cobro durante el período es el siguiente:

Concepto	2006	2005
Saldo al inicio del año	(3.361)	(11.415)
Provisión de cartera	(25.948)	(2.433)
Recuperación de cartera	1.255	10.487
Total provisión incobrables	**(28.054)**	**(3.361)**

Nota 5 – Propiedad, planta y equipo

La propiedad, planta y equipo de Cenipalma a 31 de diciembre de 2006 está conformada según el detalle de la siguiente tabla:

Concepto	Costo de adquisición	Ajuste por inflación	Valorización	Costo ajustado	Depreciación acumulada al costo	Ajuste por inflación a la depreciación	Costo en libros
Bienes inmuebles							
Edificio sede Bogotá	410.314	156.953	317.792	885.059	98.287	38.207	748.565
Bienes muebles							
Máquinaria y equipo	1.477.304	666.596	-	2.143.900	827.486	531.246	785.168
Muebles y enseres	408.987	203.770	-	612.757	256.390	175.221	181.146
Equipos de computación y comunicación	484.613	185.174	-	669.788	350.931	167.287	151.570
Vehículos	54.307	30.301	-	84.608	54.307	30.301	-
Semovientes	4.750	264	-	5.014	1.562	264	3.188
Cultivo de palma de aceite							
Cultivos etapa inproductiva	851.027	105.342	-	956.368	-	-	956.368
Cultivos amortizable	403.094	-	-	403.094	672	-	402.422
Total	**4.094.396**	**1.348.400**	**317.792**	**5.760.589**	**1.589.635**	**942.526**	**3.228.428**

El edificio sede de Cenipalma está hipotecado en primer orden a favor del Banco Agrario por cuantía indeterminada, como garantía del crédito adquirido para financiar el cultivo de palma de aceite en el Campo Experimental el Palmar de La Vizcaína.

La cuenta cultivos etapa improductiva corresponde a costos amortizables en que incurre el Centro para la formación de una plantación de palma de aceite, en el terreno denominado 'Palmar de La Vizcaína' que Fedepalma entregó en comodato. La amortización de los lotes en producción se inicio durante el 2006.

Sobre los demás activos no pesa ningún gravamen o restricción.

Nota 6 – Valorizaciones

Corresponde al mayor valor entre el avalúo realizado por la firma Sociedad Colombiana de Arquitectos al inmueble sede de Cenipalma ubicado en la Calle 21 No. 42C 47 de Bogotá y el valor registrado en libros. El resultado del avalúo se resume así:

Concepto	Metros ²	Valores (miles de pesos)
Terreno	421.8	210,900
Construcción		
Área construida	870.6	537,665
Total avalúo comercial		748,565
Valor en libros		430,773
Valorización		**317,792**

Nota 7 – Activos diferidos

Los activos diferidos están constituidos por los siguientes rubros:

Concepto	2006	2005
Gastos pagados por anticipado	9.600	19.297
Cargos diferidos	806.870	605.520
Cargo por corrección monetaria	66.948	40.002
Amortización acumulada	(84.079)	0
Total activos diferidos	**799.339**	**664.819**

Gastos pagados por anticipado

Corresponde al saldo por amortizar por la adquisición de seguros y contratos de mantenimiento preventivo de los equipos del laboratorio, que se amortizan en la vigencia, y pasajes aéreos adquiridos para ser utilizados en el 2007.

Concepto	2006	2005
Seguros sobre propiedades	0	2.141
Seguro vida colectiva	0	1.516
Mantenimiento de equipos	7.449	11.881
Pasajes aéreos	2.150	3.759
Total gastos pagados por anticipado	**9.600**	**19.297**

Cargos diferidos

Corresponden a los saldos por: Insumos para el Laboratorio de Análisis Foliares y de Suelos que se utilizarán para la prestación de servicios durante 2007, *software* para computador, sistema de monitoreo de sede Bogotá y apoyo financiero a los investigadores para la compra de computador.

Las mejoras a propiedades ajenas corresponden a las inversiones que realizó Cenipalma para la construcción del campo experimental, en la finca Palmar de La Vizcaína de propiedad de Fedepalma. Estos terrenos fueron recibidos en calidad de comodato por el término de 25 años, las mejoras se amortizan en 20 años.

En la siguiente tabla se detallan los cargos diferidos:

Concepto	2006	2005
Remodelaciones en sedes regionales	6.840	0
Insumos del Laboratorio de Análisis Foliares y de Suelos	55.562	46.765
Gastos preoperativos para prestación de servicios	85.138	0
Programas de computador (Software)	7.690	9.272
Apoyo financieros a empleados	3.296	2.817
Implementos de cafetería	0	1.631
Sistema de seguridad	0	255
Subtotal	**158.527**	**60.740**
Mejoras a propiedades ajenas		
Mejoras al "Palmar de La Vizcaína", recibido en comodato	648.343	597.688
Menos: amortización	(84.079)	(52.908)
Total cargos diferidos	**722.791**	**605.520**

Cargo por corrección monetaria

Corresponde al ajuste por inflación de la porción del patrimonio que financia el cultivo de palma de aceite en etapa improductiva, se amortiza cuando dicha porción inicie su periodo productivo; el saldo a 31 de diciembre de 2006 es de $66.948.

Nota 8 – Pasivo corriente

Obligaciones financieras

Esta cuenta corresponde a los saldos por pagar de las tarjetas de crédito empresarial, que son utilizadas exclusivamente para el pago de egresos del Centro, como pasajes aéreos, libros científicos y otros gastos de viaje, por $12.364, y a la porción corriente del crédito con el Banco Agrario adquirido para financiar el cultivo de palma de aceite, por $21.575.

Proveedores

El saldo de los proveedores de bienes y servicios son obligaciones corrientes, y al 31 de diciembre de 2006 y 2005 es el siguiente:

2006	335.632
2005	216.079

Cuentas por pagar

En este rubro se agrupan los gastos por pagar a empleados, retenciones de impuesto por pagar; aportes al sistema de seguridad social, a las cajas de compensación, al Sena y al ICBF, correspondientes a la nómina del mes de diciembre de 2006; aportes por pagar al Fondo de Empleados de Fedepalma y otros acreedores.

El detalle es el siguiente:

Concepto	2006	2005
Gastos por pagar a empleados	9.429	7.860
Retención en la fuente	47.223	31.492
Aportes seguridad social	3.067	2.533
Fondo de empleados de Fedepalma	446	3.242
Otros acreedores	49.482	44.760
Total cuentas por pagar	**109.647**	**89.887**

El rubro de otros acreedores comprende las siguientes partidas: dineros recibidos para terceros para la compra de horno microondas en desarrollo del convenio "Aplicación

de extracción asistida por radiación de microondas en la agroindustria de la palma de aceite" firmado entre Cenipalma y algunas plantaciones de palma de aceite, por $7.237; participación de Colciencias y del Fondo de Comunicaciones del Ministerio de Comunicaciones por la ventas del CD-ROM "El cultivo de la palma de aceite y su beneficio. Guía para el nuevo palmicultor", de acuerdo con los establecido en el contrato C.C.C 020-2002, por $42.245.

Impuesto por pagar

El saldo del pasivo por concepto de impuestos al 31 de diciembre de 2006 y 2005 incluye los siguientes conceptos:

Concepto	2006	2005
De renta y complementarios	15.872	17.130
De industria y comercio	2.486	3.979
Impuesto a las ventas por pagar	18.848	5.888
Total impuestos y gravámenes	**37.206**	**26.997**

Las declaraciones del impuesto sobre la renta de los años 2006 y 2005 están sujetas a revisión y aceptación por parte de las autoridades fiscales.

Obligaciones laborales

Se compone de las siguientes partidas:

Concepto	2006	2005
Cesantías consolidadas	95.347	94.245
Intereses sobre las cesantías	10.604	10.772
Vacaciones consolidadas	99.265	121.318
Total obligaciones laborales	**205.216**	**226.335**

Pasivos estimados y provisiones

A 31 de diciembre de 2006 se constituyó provisión por $62.000 para la terminación de los compromisos adquiridos en el Convenio de cooperación tecnología entre Ecopetrol y Cenipalma, para ejecutar el proyecto "Caracterización físico química de las mezclas de aceite de palma y biodiésel con diésel"; y $2.017 como provisión para otros gastos.

Pasivo diferido

Corresponde a ingresos recibidos por anticipado para la prestación de la ejecución de los siguientes contratos: con Syngenta S.A para realizar experimentos sobre evaluación de insecticidas para el control de *Sagalassa valida* en el cultivo de palma de aceite, por $1.222; y contrato de caracterización de suelos con Unipalma, por $97.992.

Depósitos recibidos

Constituidos por los siguientes rubros:

Concepto	2006	2005
Depósitos recibidos	235.398	473.885
Anticipos y avances recibidos	9.467	17.486
Total activos diferidos	**244.865**	**491.371**

Anticipos y avances recibidos

Corresponde a dineros recibidos para ser aplicados en el 2007, por $9.467.

Depósitos recibidos

Este rubro está compuesto por los saldos de los recursos recibidos de distintas entidades para la financiación de proyectos de investigación, que se ejecutarán en vigencias posteriores.

En el caso de convenios o contratos firmados cuyos recursos tienen una destinación específica, cuando se reciben los recursos se registra un pasivo a favor de la respectiva entidad; una vez se ejecutan los proyectos se disminuye el pasivo, sin afectar el estado de ingresos sobre egresos.

Simultáneamente, el control del avance del contrato se lleva en cuentas de orden.

Entidad	Proyecto en ejecución	Valor 2006	Valor 2005
	Caracterización bioquímica y molecular del banco de germoplasma de *Elaeis oleifera* (H.B.K.) Cortez de Cenipalma	0	16,824
	Selección de progenitores Dura a partir de plantaciones comerciales de palma de aceite en Colombia	0	25,062
	Construcción de un sistema experto para el manejo del cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq) parametrizado para Colombia, para las áreas de manejo de suelos, plagas y enfermedades en su fase 1.	0	46,347
	Referenciación competitiva de las empresas de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia	4,150	83,705
Colciencias	Diseño y puesta en marcha de la red de información de Cenipalma para administrar su investigación y transferencia tecnológica al sector palmicultor Colombiano	756	0
	Diseño y evaluación de una máquina-herramienta para el desespigado de racimos de palma de aceite y determinación de las condiciones de operación del proceso modificado para la extracción de aceite	50,615	
	Multiplicación Clonal de Materiales Elite de Palma de Aceite Elaeis guineensis Jacq. y Elaeis oleifera Cortez. del programa de Fitomejoramiento de CENIPALMA	88,632	
	Evaluación de la capacidad patogénica y de establecimiento de una especie de namatodo entomapatógeno para el control biológico del barrenador de raíces de palma de palma de aceites - *sagalassa valida*	42,238	
	Contrapartida al proyecto 'Aplicación de tecnologías ETI para desarrollar un paquete educativo en CD-ROM sobre el cultivo de palma de aceite'.	0	2,818
	Reserva para Proyectos Especiales - año 2005	49,006	
Ministerio de Agricultura	Convenio 038 'Asistencia técnica y capacitación al personal de técnicos de los núcleos de pequeños palmicultores'	0	63,497
Sena	Caracterización de suelos y determinación de unidades de manejo agronómico en la Zona Central palmera de Colombia	0	184,235
Aporte de plantaciones	Caracterización de suelos y determinación de unidades de manejo agronómico en la Zona Central palmera de Colombia	0	49,396
Subtotal depósitos recibidos		**235,398**	**473,885**

Nota 9 – Corrección monetaria diferida

Corresponde al ajuste por inflación del cultivo de palma de aceite en etapa improductiva, el cual se amortiza cuando el cultivo genere ingresos; el saldo a 31 de diciembre de 2006 es de $105.071.

Nota 10 – Pasivo a largo plazo

Corresponde a la porción a largo plazo del crédito contratado con el Banco Agrario de Colombia, para la siembra y sostenimiento de 100 hectáreas de palma africana. El valor total del cupo de crédito asciende a $408.126.

Nota 11 – Fondo Social

Fondo social y resultados anteriores

Esta cuenta está conformada por los aportes iniciales y la asignación al patrimonio de los resultados de ejercicios anteriores que por ley deben ser destinados al desarrollo del objeto social, por $1.546.906.

De acuerdo con normas vigentes, el saldo de las cuentas patrimoniales no podrá distribuirse.

Revalorización del patrimonio

La revalorización del patrimonio acumula el valor de los ajustes por inflación que se han hecho a las cuentas patrimoniales, con cargo a los resultados de cada ejercicio.

Concepto	2006	2005
Saldo al inicio del período	1.488.156	1.328.423
Ajustes por inflación al patrimonio	105.259	119.732
Ajustes por inflación a patrimonio improductivo	26.946	40.001
Total revalorización del patrimonio	**1.620.362**	**1.488.156**

Resultados de ejercicios anteriores

Corresponde al déficit del ejercicio 2005, por $141.875, que debe ser compensado con el excedente generando en el ejercicio 2006.

Excedente (o déficit) del ejercicio

Corresponde al excedente entre los ingresos y los egresos del ejercicio contable. El excedente debe ser invertido en programas que desarrollen el objeto social de Cenipalma, para obtener el beneficio de renta exenta.

Concepto	2006	2005
Resultado antes de ajustes por inflación	404.322	8.929
Resultado de ajustes por inflación	(129.383)	(129.706)
Menos: provisión impuesto de renta	18.238	21.098
Total excedente o (déficit) del ejercicio	**256.701**	**(141.875)**

Superávit por valorizaciones

Corresponde a la contrapartida por la valorización de inmueble sede de Cenipalma ubicado en la Calle 21 No. 42C 47 de Bogotá, por $317.792.

Nota 12 - Cuentas de orden deudoras

Representa hechos o circunstancias de los cuales se pueden generar derechos afectando la estructura financiera del ente económico. Igualmente, se incluyen aquellas

cuentas de registro utilizadas para efectos de control, y están discriminadas de acuerdo a la siguiente tabla:

Concepto	2006	2005
Convenios suscritos por recibir	57.843	700.107
Contratos suscritos por ejecutar	257.791	0
Inversiones realizadas en el Campo Experimental	3.764.259	3.514.326
Derechos contingentes	139.231	139.231
Otras cuentas de control	10.701	10.701
Total cuentas de orden deudoras	**4.229.825**	**4.364.365**

Convenios suscritos por recibir

El rubro convenios suscritos por recibir refleja recursos que Cenipalma recibirá de organismos de financiación, una vez se cumplan los compromisos establecidos en los respectivos contratos

Entidad	Proyecto en ejecución	Valor 2006	Valor 2005
Colciencias	Diseño y evaluación de una máquina-herramienta para el desespigado de racimos de palma de aceite y determinación de las condiciones de operación del proceso modificado para la extracción de aceite	0	75.632
	Multiplicación clonal de materiales élite de palma de aceite *Elaeis guineensis* Jacq. y *Elaeis oleifera* Cortez, del Programa de Fitomejoramiento de Cenipalma	0	200.000
	Evaluación de la capacidad patogénica y de establecimiento de una especie de nematodo entomapatógeno para el control biológico del barrenador de raíces de palma de palma de aceites - *sagalassa valida*	0	82.000
Fontagro	Identificación de marcadores moleculares asociados a la resistencia al complejo de pudrición de cogollo en palma de aceite		42.829
	Contrapartida al proyecto "Aplicación de tecnologías ETI para desarrollar un paquete educativo en CD-ROM sobre el cultivo de palma de aceite".	0	
	Reserva para proyectos especiales para posantías de investigación	0	200.000
Sena	Programa nacional de formación continua	26.681	43.696
Aporte de plantaciones	Caracterización de suelos y determinación de unidades de manejo agronómico en la Zona Central palmera de Colombia	0	8.639
Monómeros C.V	Evaluación de fuentes de Magnesio	31.162	47.311
Subtotal depósitos recibidos		**57.843**	**700.107**

Contratos suscritos por ejecutar

Corresponde al valor de contratos de prestación de servicios técnicos que están en proceso de ejecución, y sobre los cuales se han recibido anticipos. Por valor de $257.791.

Inversiones realizadas en el Campo Experimental

El rubro de inversiones realizadas en el i.e. Palmar de La Vizcaína, refleja el control de las erogaciones que ha realizado el Centro en la construcción de la sede administrativa, la instalación de laboratorios, la construcción de un salón múltiple y en el cultivo de palma de aceite.

Concepto	2006	2005
Con recursos propios	2.019.414	1.769.481
Con aportes del Ministerio de Agricultura	1.053.697	1.053.697
Con aportes de Colciencias	160.000	160.000
Con aportes de Fedepalma	531.148	531.148
Total inversiones en i.e. Palmar de la Vizcaína	**3.764.259**	**3.514.326**

Derechos contingentes

Representa situaciones de las cuales pueden generarse derechos para la entidad, como sobre intereses de mora sobre la cuota gremial recaudada por Fedepalma, crédito bancario aprobado para el cultivo de palma de aceite y derechos en Corpoica.

Concepto	2006	2005
Derechos Corpoica	5.000	5.000
Intereses causados de cuota gremial	2.401	2.432
Créditos aprobados por recibir	131.800	131.800
Total derechos contingentes	**139.200**	**139.232**

Otras cuentas de control

Registra los valores de cartera castigada, sobre los cuales se han efectuado los procesos de cobro sin obtener su recuperación, por $ 10.701

Nota 13 - Cuentas de orden acreedoras

Representa compromisos o contratos que se relacionan con posibles obligaciones y que por tanto puedan llegar a afectar la estructura financiera del Centro. Igualmente, incluye aquellas cuentas de registro utilizadas para efectos del control interno de pasivos, corresponde a los siguientes rubros:

Concepto	2006	2005
Responsabilidades contingentes	920.494	646.087
Ejecución de convenios y contratos con destinación especifica	1.108.539	2.177.507
Total cuentas de orden acreedoras	**2.029.032**	**2.823.594**

Responsabilidades contingentes

Están representadas en:

1 Terreno del Palmar de la Vizcaína de propiedad de Fedepalma, recibido en el año 2003 en calidad de comodato por un período de 25 años.

2 Bienes que Cenipalma ha recibo en comodato, como parte de los proyectos de investigación ejecutados con recursos administrados con destinación especifica.

3 Saldo de los créditos otorgados en el marco del "Convenio de Cooperación para la financiación de vehículos de trabajo entre el Fondo de Empleados de Fedepalma y Cenipalma", que el Centro garantiza mediante la firma de pagarés de manera solidaria e incondicional.

Las cifras son las siguientes:

Concepto	2006	2005
Palmar de La Vizcaína, recibido en comodato	556.733	556.733
Equipos recibidos en comodato	151.433	33.512
Compromisos adquiridos por ejecutar	-	29.427
Responsabilidades contingentes	-	26.415
Aval en créditos del convenio con Fondo de Empleados	271.288	-
Total responsabilidades contingentes	**979.454**	**646.087**

Ejecución de convenios y contratos de destinación específica

Corresponde a los valores ejecutados en los contratos vigentes de destinación específica, con las siguientes entidades:

Entidad	2006	2005
Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, Francisco José de Caldas - Colciencias	815.442	991.360
Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite - Fedepalma	157.811	168.725
Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria - Fontagro	-	328.608
Servicio Nacional de Aprendizaje - Sena	135.285	467.934
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	-	136.503
Plantaciones	-	84.377
Total responsabilidades contingentes	**1.108.539**	**2.177.507**

NOTAS AL ESTADO DE INGRESOS SOBRE EGRESOS

Nota 14 - Ingresos operacionales

Los ingresos operacionales de Cenipalma están representados en los siguientes rubros:

Fondo de Fomento Palmero

Corresponde a los recursos recibidos de conformidad con la Ley 138 de 1994, para la *financiación de los siguientes proyectos* de investigación y transferencia de tecnología, en el sector de la palma de aceite:

Concepto	2006	2005
Complejo pudrición de cogollo, CPC	410,005	290,135
Enfermedades virales	100,591	102,760
Marchitez letal, ML	357,913	313,538
Manejo integrado de plagas, MIP	771,084	830,576
Manejo integrado de suelos y nutrición vegetal, MIS	835,954	910,793
Manejo integrado de aguas, MIA	330,705	365,983
Fisiología de la palma, FIS	327,726	297,491
Producción de variedades, VAR	680,837	798,078
Plantas de beneficio, PL. BEN	485,597	457,393
Investigaciones en biocombustibles derivados del aceite de palma	226,186	367,184
Usos no comestibles del aceite de palma (oleoquímica)	95,520	111,386
Salud y nutrición humana	170,013	233,137
Referenciación competitiva	113,002	117,392
Transferencia de tecnología	502,025	294,310
Menos: Devolución de recursos ejecutados		-93,895
Total Fondo de Fomento de Palmero	**5,607,158**	**5,396,261**

Otros organismos de financiación

Corresponden a los ingresos propios generados en la ejecución de convenios o contratos con entidades que financian proyectos de investigación, por $235.010.

Cuota gremial

Es la cuota de sostenimiento que aportan los afiliados a Fedepalma, de la cual a Cenipalma le corresponde el 10%, *por* $68.941.

Venta de bienes y servicios

Corresponde a los ingresos generados por *las actividades comerciales que realiza el* Centro en el desarrollo de su objeto social, las cuales se detallan a continuación:

Concepto	2006	2005
Servicios del Laboratorio de Análisis Foliares y de Suelos	626,992	600,903
Servicios del Laboratorio de Aceites	12,579	8,630
Ventas de feromonas	152,618	74,918
Asesorías	17,194	4,934
Venta de servicios del Campo Experimental	3,558	4,056
Venta de publicaciones	22,748	11,655
Total ventas y servicios	**835,690**	**705,096**

Venta de fruto

La ventas del fruto de palma de aceite, del cultivo ubicado en el Campo Experimental Palmar de la Vizcaína durante el año ascendieron a, $218.518.

Congresos y foros

Refleja los ingresos obtenidos por la participación de los ingresos de la XV Conferencia Internacional Sobre Palma de Aceite, por $145.629, y la inscripción a día de campo sobre "Evolución tecnológica y estratégicas utilizadas en la producción de aceite de palma", por $12.843.

Reembolso por servicios prestados

Corresponde a los aportes que realizan algunos palmicultores, para la ejecución de actividades de investigación no financiadas; las erogaciones son realizadas inicialmente por el Centro y posteriormente son reembolsadas por el palmicultor; por $43.859.

Nota 15 - Costo de ventas

Corresponden a los costos asociados a los lotes en producción del cultivo ubicado en el Campo Experimental el Palmar de La Vizcaína, por $165.621.

Nota 16 - Egresos operacionales

Son los gastos en los que incurre Cenipalma para la realización de los proyectos de investigación y transferencia de tecnología, y en las labores de dirección y administración propias de la entidad, los cuales se detallan así (Tabla 1, pág. 87):

Nota 17 - Ingresos no operacionales

Son los ingresos obtenidos por: rendimientos financieros, utilidad en la venta de activos fijos, recuperación de gastos, ingresos de ejercicios anteriores, como se indica a continuación.

Concepto	2006	2005
Financieros	39,879	29,233
Utilidad en venta de activos fijos	306	2,410
Recuperación de gastos	30,215	25,192
Aprovechamientos	1,136	3,613
Ingresos extraordinarios	0	2,641
Donaciones	0	265,000
Incentivo a la capitalización rural (ICR)	0	95,700
Total ingresos operacionales	**71,536**	**423,789**

Nota 18 - Egresos no operacionales

Corresponden a comisiones de las fiduciarias, diferencia en tasas de cambio, impuestos asumidos, gastos extraordinarios, sanciones y provisiones, detallados en la siguiente tabla:

Concepto	2006	2005
Gastos bancarios y financieros	22.059	27.705
Pérdida en venta y retiro de activos fijos	301	1.466
Pérdida por siniestros	3.810	5.266
Gastos de ejercicios anteriores	3.498	15.717
Impuestos asumidos	17.403	11.353
Sanciones e intereses por mora	1.777	1.119
Provisión para gastos	0	265.000
Subtotal	**48.847**	**327.626**

Nota 19 - Pérdida por exposición a la inflación

El resultado de los ajustes por inflación es una pedida como se detalla a continuación:

Concepto	2006	2005
Propiedad, planta y equipo	121.030	139.495
Depreciación acumulada	(145.154)	(135.830)
Patrimonio	(105.259)	(133.371)
Total pérdida por exposición a la inflación	**(129.383)**	**(129.706)**

Tabla 1. Egresos Operacionales

Detalle	2006	2005	Var. $	% Var.
Salarios	3.414.797	3.342.990	71.807	2
Pasantías	18.726	46.048	(27.322)	(59)
Capacitación	23.913	22.129	1.784	8
Honorarios	278.116	444.573	(166.458)	(37)
Servicios públicos	**200.543**	**187.243**	**13.300**	**7**
Acueducto y alcantarillado	7.164	6.007	1.157	19
Energía eléctrica	63.923	54.415	9.509	17
Teléfono	92.356	95.744	(3.389)	(4)
Internet	37.101	31.077	6.023	19
Servicios contratados	**467.636**	**499.181**	**(31.545)**	**(6)**
Aseo y vigilancia	175.713	163.834	11.878	7
Organización de reuniones	81.065	112.520	(31.455)	(28)
Contratación de servicios	112.151	146.378	(34.227)	(23)
Correo, portes y telegramas	57.893	47.564	10.330	22
Publicaciones	40.815	28.885	11.929	41
Arrendamientos	**626.087**	**592.961**	**33.126**	**6**
Construcciones y edificaciones	66.201	60.039	6.162	10
Equipo de cómputo y comunicación	19.688	21.879	(2.191)	(10)
Flota y equipo de transporte	540.198	511.042	29.155	6
Seguros	36.839	31.779	5.060	16
Gastos de viaje	430.803	329.266	101.537	31
Diversos	**160.019**	**164.022**	**(4.003)**	**(2)**
Libros y suscripciones	6.635	7.726	-	(14)
Gastos de representacion	12.814	6.870	5.944	87
Elementos de aseo y cafeteria	36.158	47.918	(11.760)	(25)
Útiles,papeleria y fotocopias	66.607	70.732	(4.125)	(6)
Taxis y buses	29.344	23.981	5.364	22
Parqueaderos	8.461	6.795	1.665	25
Mantenimiento y reparaciones	**182.220**	**107.198**	**75.023**	**70**
Construcciones y edificaciones	76.876	75.232	1.644	2
Maquinaria y equipo	67.799	20.631	47.168	229
Equipo de oficina	13.769	774	12.996	1.679
Equipo de cómputo y comunicación	12.234	3.673	8.561	233
Flota y equipo de transporte	11.542	6.888	4.655	68
Materiales e insumos	299.622	268.450	31.172	12
Depreciaciones	241.677	242.165	(488)	(0)
Amortizaciones	42.564	49.170	(6.606)	(13)
Impuestos	68.801	64.380	4.420	7
Contribuciones y afiliaciones	40.083	29.288	10.795	37
Provisiones	87.948	51.522	-	71
TOTAL EGRESOS DE OPERACIÓN	6.620.395	6.472.366	111.603	2

Informe del Revisor Fiscal

Bogotá, D.C., 29 de marzo de 2007

Señores
Sala General
Centro de Investigación en Palma de Aceite - Cenipalma
Bogotá

Apreciados señores:

He examinado el balance general del Centro de Investigación en Palma de Aceite - Cenipalma, al 31 de diciembre de 2006 y 2005 y los correspondientes estados de ingresos sobre egresos, de cambios en el patrimonio, de cambios en la situación financiera y de flujo de efectivo por los años terminados en esa fecha. Dichos estados financieros son responsabilidad de la administración de la Corporación, ya que reflejan su gestión; entre mis funciones se encuentra la de auditarlos y expresar una opinión sobre ellos.

Obtuve la información necesaria para cumplir mis funciones de revisoría fiscal y llevé a cabo mi trabajo de acuerdo con normas de auditoría generalmente aceptadas en Colombia. Considero que mi auditoria provee una base razonable para la opinión sobre los estados financieros que expreso en el párrafo siguiente.

En mi opinión, los citados estados financieros auditados por mi, que fueron tomados fielmente de los libros oficiales registrados en la Cámara de Comercio, presentan razonablemente la situación financiera del Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma), al 31 de diciembre de 2006 y 2005, los resultados de sus actividades financieras, económica y social, los cambios en su situación financiera y los flujos de efectivo por los años terminados en esa fecha, de conformidad con principios de contabilidad generalmente aceptados en Colombia, los cuales han sido aplicados uniformemente con los del año anterior.

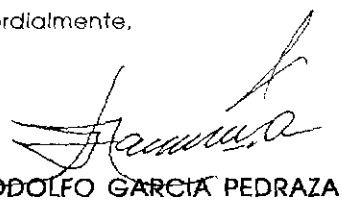
La Corporación ha dado cumplimiento oportuno con el pago de aportes al sistema de seguridad social integral acorde con lo establecido en el Decreto No. 1406 del 28 de julio de 1999.

Además, fundamentado en el alcance de mi auditoría, conceptúo que durante el año 2006 la contabilidad de la Corporación se llevó de conformidad con las normas legales y la técnica contable; las transacciones registradas en los libros y los actos de los administradores se ajustaron a los estatutos y a las decisiones de la Sala General de asociados; la correspondencia, los comprobantes de las cuentas y los libros de actas se llevaron y conservaron debidamente; se

observaron medidas adecuadas de control interno y de conservación y custodia de los bienes de la entidad y de terceros en su poder y existe la debida concordancia entre la información contable incluida en el informe de gestión de los administradores y la incluida en los estados financieros adjuntos.

En el año 2006 informé por escrito a la administración de la Corporación las deficiencias observadas y las recomendaciones para fortalecer el control interno. La entidad así mismo, ha venido cumpliendo con los aspectos consagrados en la ley 603 de 2000, en relación con la licencia del *software* o propiedad intelectual.

Cordialmente,



RODOLFO GARCIA PEDRAZA
Revisor Fiscal
T.P. 1701-T

Coordinación Editorial
Oficina de Comunicaciones de Fedepalma

Diseño y Diagramación
B&B Comunicación Integral
bbci@cable.net.co

Impresión
Impresores Molher Ltda.

Cenipalma

Calle 21 No. 42 C - 47
PBX: (1) 208 8660

www.cenipalma.org

Mayo de 2007
Bogotá, D.C. - Colombia

Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite
CENIPALMA
Calle 21 No. 42 C - 47 PBX: 208 8660
www.cenipalma.org
Bogotá, D.C. Colombia