

Centro de Investigación en Palma de Aceite

**cenipalma**

***Informe*** 2001  
de labores

# **Informe de Labores 2001**

**Centro de Investigación en  
Palma de Aceite - Cenipalma**

## Cenipalma

Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite

### Director Ejecutivo

Pedro León Gómez Cuervo

### Asistente Dirección Ejecutiva

Marha Ligia Guevara Quintero

### Subdirector Técnico

Hugo Calvache Guerrero

### Subdirector Administrativo y Financiero

Violeta Dascalu

## Investigadores

### Área de Sanidad Vegetal

Hugo Calvache Guerrero  
Jorge Aldana De La Torre  
Rosa Aldana De La Torre  
Nubia Rairán Cortés  
Nuby Jacqueline Sánchez Cusgüén  
Diana Castañeda Peña\*  
Carolina Valencia Cortés

### Área Manejo de Suelos y Aguas

Fernando Munévar Martínez  
Álvaro Acosta García  
Dumar Flaminio Motta Valencia  
Mónica Cúellar Sánchez  
Fernando Culma Niño  
Nolver Atanasio Arias Arias

### Área de Fitomejoramiento y Fisiología

Liceth Ayala Samaca\*  
Leonardo Rey Bolívar  
Victoria Villegas Galviz  
Rodrigo Ruíz Romero  
Marcelo Torres Valderrama  
Iván Mauricio Ayala Díaz  
Gloria Guerrero Valencia

### Área de Procesos y Usos

Jesús Alberto García Núñez  
 Édgar Eduardo Yáñez Angarita  
 Olga Lucía Mora Gil  
 Querubín Durán Suárez

### Área de Transferencia

Pedro Nel Franco Bautista  
 Juan Carlos Salamanca Ochoa  
 Julio César Avendaño Serrano

*\*Trabajaron hasta el primer semestre del año 2001.*

## Junta Directiva 2001 – 2003

### Elegidos por la XI Sala General de Cenipalma

Zona	Principales	Suplentes
Oriental	José María Obregón Esguerra	José Antonio Torres Londoño
Central	Orieta del Pilar Prieto	León Darío Uribe Mesa
Norte	Silvia Margarita García Arrázola	Miguel Bohórquez Moreno
Occidental	Fernando Rodríguez Niño	Fernando Bernal Niño

### Designados por la Junta Directiva de Fedepalma

Zona	Principales	Suplentes
Oriental	Mauricio Herrera Vélez	Rodrigo A. Belalcázar Hernández
Central	Argemiro Reyes Rincón	Guillermo Londoño Gómez
Norte	Nelsón Vives Lacouture	Carlos Mario Peláez Dangond
Occidental	Luis Alfredo Orozco Lourido	Julio Alejandro Erazo Chamorro

## Miembros Especiales

Presidente Ejecutivo de Fedepalma  
 Jens Mesa Dishington

### Postulados por la Junta Directiva de Cenipalma y elegidos por la XI Sala General

Jorge Ortiz Méndez  
 Armando Samper Gnecco

# COMITÉS ASESORES NACIONALES

## AGRONÓMICO

Rafael Rey Picón*	Presidente Comité Zona Central
Fernando Africano Ortiz**	Presidente Comité Zona Oriental
Anselmo Ayala Rhenals	Presidente Comité Zona Norte
Carlos Alberto Chávez Garzón	Presidente Comité Zona Occidental
Fernando Rodríguez Niño	Miembro Junta Directiva
Argemiro Reyes Rincón	Miembro Junta Directiva
Philippe Genty	Asesor Nacional

## PLANTAS DE BENEFICIO

Jaime H. Acero Hernández *	Presidente Comité Zona Central
Jairo Antonio Prada Páez**	Presidente Comité Zona Oriental
Javier Dueñas Solarte	Presidente Comité Zona Occidental
José Francisco Granados Granados	Presidente Comité Zona Norte
León Darío Uribe Mesa	Miembro Junta Directiva
Nelsón Vives Lacouture	Miembro Junta Directiva
Luis Evaristo Ayuso Martínez	Universidad de La Sabana
Carlos Mario Peláez Dangond***	Miembro Junta Directiva
José Miguel Díaz ***	Industrias AVM
Germán Rubiano Mesa***	Inversiones del Darién S.A.
Denis Pedraza Cáceres***	Asesor Cenipalma

## SALUD Y NUTRICIÓN HUMANA

Carlos Vargas Cabrera*	Fundación Santa Fé de Bogotá
Carlos Corredor Pereira**	Pontificia Universidad Javeriana
Leonardo Lareo	Pontificia Universidad Javeriana
Jens Mesa Dishington	Presidente Fedepalma
Orietta del Pilar Prietto	Miembro Junta Directiva
Ana Silvia Bermúdez Pinilla	Universidad Nacional de Colombia

\* Presidente \*\*Vicepresidente \*\*\* Invitados especiales.

# COMITÉS ASESORES REGIONALES

## 2001 – 2003

### AGRONÓMICOS

#### Zona Norte

Anselmo Ayala Rhenals\*  
 Jaime Chiquillo León\*\*  
 Efraín Ulloa Gúette  
 Enrique Aarón David  
 José I. Nieto Cervera  
 Adalberto Méndez González  
 Armando León Queruz  
 Sergio Peñate Llanos  
 Jorge Arias Ospino  
 Sergio Hernández Polo  
 Milciades Pizarro Julio

Palmag Ltda.  
 Palmas Montecarmelo S.A.  
 Finca María Luisa  
 Enrique Aarón David  
 Palmeras de Alamosa Ltda.  
 Extractora de Aceite El Roble S.A.  
 Aceites S.A.  
 Silvia Mercedes  
 Agrícola La Española  
 Inversiones Padornelo S.A.  
 Fernando García & García

#### Zona Central

Rafael Rey Picón\*  
 Luis Antonio Celis Anaya\*\*  
 Edgar Cepeda Guiza  
 Castor Yel Acevedo  
 Carlos Paredes Ordóñez  
 Alexander Villanueva Guerrero  
 Luis J. Esteban Arenas  
 Carlos Durán Quezada  
 Reinaldo Ortiz Muñoz  
 Édgar Restrepo Quintero  
 Ricardo Banguero Charria  
 Roberto Villamizar Mutis  
 Janeth Blanco Muñoz\*\*\*

La Cacica Ltda  
 Indupalma S.A.  
 Oleaginosas Las Brisas S.A.  
 Palmas Oleaginosas Bucarelia S.A.  
 Palmeras de Puerto Wilches Ltda.  
 Palmeras de Yarima S.A.  
 Palmas del Cesar S.A.  
 P. A. Monterrey Ltda.  
 Palmares El Dorado Ltda.  
 Palmosan  
 Ekona  
 Agrícola del Norte S.A.  
 Programa Desarrollo y Paz del Magdalena Medio

#### Zona Oriental

Fernando Africano Ortiz\*  
 Libardo Santacruz Arciniegas\*\*  
 Rodrigo Bedoya López  
 Fabio Calvo Serna  
 Hernán Gómez Cifuentes  
 Óscar Salamanca Mojica  
 Manoloín Ávila Pérez  
 Jorge Zambrano Rosero  
 Óscar Obando Bermúdez  
 Ariel González Verano

Palmas del Casanare S.A.  
 Guaicaramo S.A.  
 Palmar del Oriente Ltda  
 Inversiones del Darién S.A.  
 Palmasol S.A.  
 Inversiones El Sol del Llano Ltda.  
 Manuelita S.A.  
 Hacienda La Cabaña S.A.  
 Palmeras del Meta Ltda.  
 Agropecuaria La Loma Ltda.

#### Zona Occidental

Francisco Javier Velásquez Caicedo\*  
 Carlos A. Chávez Garzón\*\*  
 Eduardo A. Peña  
 Epifanio Caldas Parra  
 Artie Felipe Rankin Hábeas  
 Álvaro E. Martínez Córdoba  
 Carlos Ángel Pinzón  
 Luis Eber Ortiz Sarmiento  
 Diego Fernando Díaz Rosero  
 Víctor Hugo Aguirre Forero  
 Julio César Pozo  
 José Manuel Marín Garavito  
 Hernando Cortés\*\*\*  
 Ernesto De Haro Piedrahita\*\*\*

Astorga S.A.  
 Araki S.A.  
 Corpolca El Mira  
 Haciendas Escorcía y Terranova  
 Inversiones Rankin Bolívar y Cía. S. C.  
 Palmas de Tumaco Ltda.  
 Palmas Santafe Ltda  
 Palmas Oleaginosas Salamanca S.A.  
 Palmeiras S.A.  
 Palmar Santa Elena Ltda.  
 Agrigan Ltda.  
 Central Manigua S.A.  
 Asesor  
 Invitado

**PLANTAS DE BENEFICIO****Zona Norte**

José Francisco Granados Granados*	Aceites S.A.
Laureano Vidal Díaz**	Oleoflores Ltda.
Sergio Amaya Cárdenas	Extractora El Roble S.A.
Samuel E. Barba Palacio	Gradesa S.A.
Germán Bonilla Norato	Palmeras de Alamosa Ltda.
Rubén Darío Ruiz Becerra	Palmas Oleaginosas del Ariguaní Ltda.
Álvaro Suárez Gómez	Extractora Bella Esperanza Ltda.
Anselmo Ayala Rhenals	Palmag Ltda.
Leonardo Bustillos Espinoza	Padelma
Luis Guillermo Lagos Lagos	Hacienda Tequendama
Nain Gregorio Pérez Nieves	Palmas Oleaginosas Casacará Ltda.

**Zona Central**

Jaime H. Acero Hernández*	Palmas Oleaginosas Bucarelia S.A.
Ómar Cadena Gómez**	Agroince Ltda.
Roberto Marroquín Grillo	Indupalma S.A.
Gerardo Caballero Hernández	Palmas del Cesar S.A.
Alonso Céspedes Azuero	Extractora Monterrey
Luis Villareal Díaz	Oleaginosas Las Brisas S.A.
José Miguel Díaz	Industrias AVM
Guillermo Mantilla Plata	Palmeras de Puerto Wilches S.A.
Héctor Muñoz Zambrano	Indupalma S.A.

**Zona Oriental**

Jairo Antonio Prada Páez*	Manuelita S.A.
Henry Díaz Benavides**	Oleaginosas San Marcos Ltda.
Jairo Jerez Jiménez	Unipalma de Los Llanos S.A.
Norberto Gálviz Duque	Entrepalmas S.A.
José Dairo Zúñiga Bedoya	Hacienda La Cabaña S.A.
José Santos Hernández	Palmar del Oriente Ltda.
Mauricio Forero Jiménez	Guaicaramo S.A.
Germán Rubiano Mesa	Inversiones del Darién S.A.
Juan Mauricio Calle Calle	Palmeras Santana Ltda.
Nicolás Gutiérrez González	Inversiones La Mejorana
Ariel González Verano	Agropecuaria La Loma Ltda.
Jorge Lemus Gálviz	Palmar del Llano Ltda.
Fernando González Martínez	Palmeras El Morichal Ltda.

**Zona Occidental**

Javier Dueñas Solarte*	Palmar Santa Elena Ltda.
Gildardo Zapata Cárdenas**	Palmeiras S.A.
Augusto Hoyos Sánchez	Asesor
Carlos Ángel Pinzón	Palmas Santafé Ltda.
Jovanna Angulo Franco	Araki S.A.
Juan Anselmo Pizco Ramírez	Palmas de Tumaco Ltda.
Mauricio Rosero	Palmapac
Mario Fernando Alava Leiton	Palmas Santafé Ltda.
Jairo Iván Hoyos Sánchez	Astorga S.A.

\* Presidente \*\*Vicepresidente \*\*\* Invitados especiales.

# CONTENIDO

	Pág.
Presentación _____	9
Desarrollo Institucional _____	11
Investigación _____	21
Área de Sanidad Vegetal _____	23
Proyecto: Pudrición de Cogollo	23
Proyecto. Marchitez Vascular	26
Proyecto: Marchitez Sorpresiva	29
Proyecto: Mancha Anular	30
Proyecto: Manejo Integrado de Plagas	31
Subproyecto: Manejo de la Pestalotiopsis.	31
Subproyecto: Manejo de <i>Sagalassa Valida</i> Walker.	35
Subproyecto: Manejo de <i>Cyparissius Daedalus</i> Cramer.	37
Otros estudios entomológicos	38
Área de Manejo de Suelos y Agua _____	42
Proyecto: Manejo de Suelos	42
proyecto: Manejo Integrado de Agua	48
Área de Fitomejoramiento y Fisiología Vegetal _____	50
Proyecto: Fisiología Vegetal	50
proyecto: Producción de variedades adaptadas a las condiciones colombianas	55
Área de Procesos y Usos del Aceite _____	58
Proyecto: Plantas de beneficio	58
proyecto: Salud y nutrición humana	64
Área de Transferencia de Tecnología _____	67
Informe Financiero _____	77
Informe del Revisor Fiscal _____	103



## PRESENTACIÓN

El Centro de Investigación en Palma de Aceite – Cenipalma, durante el año 2001 dió continuidad a las actividades que venía desarrollando en el 2000. Fue así como se realizó la XI Sala General, donde se hizo la elección de los miembros de la Junta Directiva para el período 2001 – 2003. La Junta Directiva se reunió mensualmente alternando temas administrativos y técnicos, estableció el Comité Administrativo y Financiero, el cual se reunió mensualmente para analizar no solamente la parte financiera del Centro, sino aspectos administrativos que agilizaron la marcha de las reuniones de la Junta. Una de las actividades importantes que se realizaron en el 2001 y en la que participó activamente la Junta Directiva, fué el inicio del Direccionamiento Estratégico del Centro, el cual está enmarcado en la Visión 2020 del gremio palmicultor y en el Direccionamiento Estratégico de Fedepalma. Fruto de este trabajo fue la revisión del plan estratégico 1975 – 2005 de Cenipalma, redefiniendo entre otras cosas la misión y visión del Centro, las cuales quedaron de la siguiente forma: Misión: “Cenipalma es un centro líder, de excelencia, con reconocimiento nacional e internacional, dedicado a la generación y transferencia de tecnología y al desarrollo de nuevos procesos y productos de interés estratégico para la sostenibilidad, la competitividad y el bienestar del sector palmero colombiano”. Visión: “Generar y transferir soluciones tecnológicas, así como desarrollar nuevos procesos y productos de interés estratégico para la Agroindustria de la Palma de Aceite colombiana, con liderazgo y enfoque prospectivo, de acuerdo con las demandas y necesidades de los palmicultores, para que el sector sea sostenible y competitivo internacionalmente”. Se espera que esta actividad culmine a mediados del 2002.

Los Comités Asesores de Investigación tuvieron durante este año su consolidación y fue así como en la III Reunión Anual de los Comités Asesores Regionales se presentaron ponencias propias del cultivo y de la planta de beneficio a cargo de profesionales principalmente de las plantaciones. Es de resaltar la calidad de las presentaciones y la gran asistencia y activa participación de los asistentes. La Junta Directiva creó los Comités Asesores Regionales y Nacionales de Administración en Plantaciones, con lo cual se pretende cerrar el círculo para la transferencia de tecnología, en la que participan los investigadores de Cenipalma, técnicos, dueños y gerentes de las plantaciones. Además, estos Comités entrarán a analizar temas como: Referenciación competitiva, monitoreos de calidad en los laboratorios de las plantas de beneficio, control de calidad en la compra de insumos, creación de unidades de asistencia técnica para la agroindustria, sistemas de contratación por zonas palmeras, gestión gerencial, esquemas de asistencia técnica de las plantas de beneficio para los pequeños palmicultores y esquema de compra de fruto, que por su naturaleza no han sido abordados por los Comités Asesores Agronómicos y de Plantas de Beneficio.

Es importante resaltar la intensificación de las actividades en las Zonas Central y Occidental. En la Central en el Área de Sanidad especialmente con el apoyo de un nuevo profesional en el área de microbiología y en la Occidental con la ubicación de

un profesional en el Área de Suelos y Aguas. Se espera que con ello se acelere la búsqueda de soluciones tecnológicas que se requieren en estos campos.

Después de varios años de análisis a nivel regional y nacional y aprobación por la Sala General, la Junta Directiva y con el apoyo de Fedepalma, se logró obtener el primer campo experimental de Cenipalma, ubicado en el Magdalena Medio, el cual principalmente estará dedicado a la producción de variedades adaptadas a las zonas palmeras del país. Al final del año se logró un aporte económico del Ministerio de Agricultura a través de Proagro para dar inicio a la adecuación del Centro, el cual se espera esté en pleno funcionamiento a comienzos del 2003.

Es importante resaltar el apoyo creciente que están dando los dueños, gerente y técnicos de las plantaciones a las actividades de Cenipalma, las cuales no hubiese sido posible realizar sin la participación activa de las siguientes plantaciones: Astorga S.A., Palmas Oleaginosas Salamanca S.A., Palmar Santa Elena, Araki S.A., Palmeras del Meta Ltda, Oleaginosas San Marcos Ltda., Manuelita S.A., Inversiones del Darién S.A., Palmar El Borrego, Palmas del Casanare, Palmeras Santana Ltda., Palmar del Oriente Ltda., Gaucaramo S.A., Hacienda La Cabaña S.A., Unipalma de Los Llanos S.A. (Haciendas Santa Bárbara y Chaparral), Palmas Oleaginosas Bucarelia S.A., Oleaginosas Las Brisas S.A., Promociones Agropecuarias Monterrey Ltda., Palmar del Río, Palmas del Cesar S.A., Las Delicias, Hacienda Tequendama, Inversiones Noguera y Manrique, Oleaginosas Caribú, Palmas Montecarmelo S.A., Hacienda La Isla, Hacienda Tucuy Danies Ltda., Inversiones Padornelo, Palmeras de Alamosa S.A., El Roble, Padelma, Palmeras de la Costa, Hacienda Río Grande, Hacienda Campo Grande, La Ocaña, San Quintín, La Fé, Palmariguaní Ltda., Hacienda Rancho Ariguaní, Extractora Bella Esperanza, Agrícola La Española, Finca La Cecilia, Finca La Guinea, Finca La Tal, Finca Olga Lucía, Finca Santa Felicia, Finca Santa Mónica, Finca Buenavista, Finca La Margarita, Finca El Playón, Finca Zacapa, Finca Río Frío.

En este documento se presenta un resumen de las actividades de investigación y transferencia realizadas en el año 2001, el cual está agrupado en los siguientes capítulos: Desarrollo Institucional, Investigación, Área de Sanidad Vegetal, Área Manejo de Suelos y Aguas, Área Fitomejoramiento y Fisiología Vegetal, Área Procesos y Usos de Aceite y Área Transferencia de Tecnología. Las personas interesadas en obtener el informe completo pueden dirigirse a la Dirección de Cenipalma o al Centro de Información de Fedepalma.

*PEDRO LEÓN GÓMEZ CUERVO*  
Director Ejecutivo

# DESARROLLO INSTITUCIONAL



## DESARROLLO INSTITUCIONAL

Las actividades de investigación, adaptación y transferencia de tecnología que adelanta el Centro de Investigación en Palma de Aceite –Cenipalma- para el sector palmicultor colombiano, continuaron en el año 2001 intensificándose en las cuatro zonas palmeras del país, gracias al aporte de recursos del Fondo de Fomento Palmero, al fortalecimiento institucional basado en un eficiente direccionamiento por parte de la Junta Directiva y al disciplinado proceso de ejecución y seguimiento de las labores científicas y técnicas del Centro.

Para describir el proceso de desarrollo institucional del Centro en el 2001 a continuación se presenta una breve descripción de los siguientes aspectos: el direccionamiento estratégico; el desempeño de los estamentos directivos; la planta de personal; el programa de estudiantes; la capacitación del personal; las asesorías científicas; el campo experimental; otra infraestructura para investigación; las relaciones internacionales; los convenios de cooperación; la evaluación y seguimiento de la investigación; la gestión del portafolio de proyectos y la referenciación competitiva.

### Direccionamiento estratégico

Convencidos de la necesidad de prestar el mejor servicio al cliente, desde los primeros meses del año se realizaron varios ejercicios que involucraron a todo el personal de Cenipalma, para aclarar los temas de calidad y atención a los palmicultores; se apoyó el desarrollo de una tesis de posgrado sobre gestión de centros de desarrollo tecnológico, en la que se tomó a Cenipalma como estudio de caso para desarrollar la metodología del “balanced scorecard”; se contrataron los servicios de un asesor para revisar el plan estratégico 1997-2006, buscando su actualización; y finalmente, los anteriores esfuerzos confluyeron en la contratación de la Corporación Calidad para realizar el ejercicio de Direccionamiento Estratégico del Centro en el marco de la visión 2020 de la palmicultura colombiana.

Este ejercicio involucró a los miembros de la Junta Directiva, al personal directivo y a los investigadores del Centro, quienes mediante varias jornadas de trabajo lograron la definición de la Visión, la Misión, los principios institucionales, la oferta de valor, las capacidades distintivas y los activos estratégicos. Luego se adelantó, internamente, el análisis de las brechas existentes y se plantearon los objetivos estratégicos, los cuales fueron posteriormente validados por la Junta Directiva. A principios del año 2002 se hará el despliegue del direccionamiento, mediante el cual todas las áreas del Centro definirán sus metas y tareas específicas para el cumplimiento de la Misión y se dejará instalado un sistema de indicadores de gestión para realizar periódicamente la evaluación del desempeño institucional bajo el nuevo direccionamiento estratégico.

## Desempeño de los estamentos directivos

Los diferentes estamentos rectores del Centro, de acuerdo con los Estatutos, cumplieron durante el año 2001 sus funciones. La Sala General llevó a cabo su XI sesión anual el día 8 de junio en la ciudad de Barranquilla. La Junta Directiva se reunió en nueve (9) oportunidades en la ciudad de Bogotá y la primera reunión del año se efectuó en la ciudad de Pereira, con motivo de la visita técnica a los centros de investigación de Cenicaña y Cenicafé. Los Comités Asesores Nacionales de Investigación Agronómica, de Plantas de Beneficio y de Salud y Nutrición Humana que reúnen a 24 profesionales y expertos, se reunieron en 12 ocasiones. Además, la Junta Directiva emitió un Acuerdo para crear los Comités Asesores de Administración de Plantaciones (cuatro regionales y uno nacional), los cuales empezarán a ejercer sus funciones en el año 2002.

## Planta de personal

Para continuar el desarrollo de los mandatos de la XI Sala General, Cenipalma durante el año 2001, mantuvo una planta de personal de 67 personas, distribuidas así: personal científico, integrado por un total de 28 investigadores asignados a las cinco áreas de investigación del Centro así: Área de Sanidad Vegetal seis, Área de Suelos y Aguas seis, Área de Fisiología y Fitomejoramiento siete, Área de Procesos y Usos del Aceite cuatro, Área de Transferencia de Tecnología cuatro y apoyo en evaluación económica uno. El equipo de investigadores fue asistido por un grupo de ocho auxiliares de laboratorio, siete tecnólogos y cuatro auxiliares de campo. Las actividades administrativas se desarrollaron con un equipo de 20 personas.

## Programa de estudiantes

En el año 2001 se recibió un total de 23 estudiantes que ingresaron en un 50% en el primer semestre y el resto en el segundo semestre, provenientes de las siguientes universidades: Nacional de Colombia, sede Bogotá (6), Nacional de Colombia, sede Palmira (1), Cundinamarca (2), Nariño (1), Surcolombiana (1); Los Llanos (1), UPTC (2), UIS (1), Inupaz (3), Santo Tomás (1), Javeriana (2) y Uniandes (2). De estos estudiantes, 13 cursaban la carrera de Agronomía, tres la de Ingeniería Agrícola, uno la de Ingeniería Química, dos la de Microbiología, tres la de Química y uno la de Nutrición y Dietética.

Desde el punto de vista regional, seis de los estudiantes desarrollaron sus trabajos en la Zona Oriental, cinco en la Zona Central, cuatro en la Zona Norte, dos en la Zona Occidental y seis en Bogotá. De acuerdo con las áreas de investigación de Cenipalma los estudiantes desarrollaron trabajos en un 43,5% en Sanidad Vegetal, un 17,4% en Suelos, un 8,7% en Fitomejoramiento y Fisiología Vegetal, un 26% en Procesos y usos del aceite y el 4,4% restante en trabajos de desarrollo institucional.

## Capacitación del personal

Para desarrollar y fortalecer la capacidad científica de los investigadores de Cenipalma, durante el año 2001, dos investigadores participaron en programas de capacitación en las siguientes áreas:

La investigadora Nubia Rairán Cortés estuvo en Indonesia del 17 al 21 de septiembre de 2001 participando, en representación de Cenipalma, en la reunión final sobre el proyecto "Nueva tecnología para controlar los insectos devastadores de la palma aceitera y cocotero" y luego se trasladó a Malasia, del 22 de septiembre al 16 de octubre de 2001, para realizar un entrenamiento en las técnicas del laboratorio empleadas en la investigación de *Ganoderma* sp y realizó varias visitas a plantaciones para conocer las prácticas empleadas actualmente para el manejo de la enfermedad en ese país. Con motivo de su viaje al Asia, esta investigadora realizó en Inglaterra un curso previo de perfeccionamiento del inglés.

El investigador Édgar Eduardo Yáñez Angarita contó con una licencia para realizar un curso intensivo en inglés, el cual adelantó durante tres meses en la ciudad de Londres.

Otras actividades de capacitación que se desarrollaron durante el año 2001 fueron: un curso sobre Brigadas de Emergencia dictado por Suratep para los empleados de la sede de Bogotá, y se adelantaron dos Jornadas de la Salud, con el apoyo de la EPS Saludcoop, una en Bogotá en el mes de abril y otra en la sede de Villavicencio en el mes de octubre.

## Asesorías científicas

En el año de 2001 prestaron servicios de asesoría científica a Cenipalma los siguientes asesores nacionales: Ricardo Martínez, en bioestadística; Francisco Morales, en Mancha Anular; Carlos Lozano y Guillermo Vallejo, en fitopatología; Alfredo León, en suelos; Denis Pedraza, en plantas de beneficio; Carlos Corredor, Carlos Vargas y Leonardo Lareo, en salud y nutrición humana; Francisco Barriga, en direccionamiento estratégico; Germán Urrego, en formulación de proyectos de investigación y elaboración del programa de capacitación para investigadores; Javier Cruz, en uso de aceite de palma para alimentación animal; Hernando Camacho, en diseños para las construcciones del campo experimental; Aliceth Ayala, en fitomejoramiento; Jorge Sánchez, en sistematización y Sylvia Forero de Guerrero, en aspectos jurídicos.

## Campo experimental

Durante el año 2001 se continuó el desarrollo de gestiones y se adelantaron los estudios pertinentes para la consecución del campo experimental en la Zona Central. En particular, se logró que Fedepalma adquiriera la finca "Palmar de la Vizcaína", de

836 hectáreas, localizada entre los municipios de Barrancabermeja y San Vicente de Chucurí (Santander), a 30 kilómetros de esta ciudad y muy cerca de El Centro de Ecopetrol. Para desarrollar el campo experimental, Cenipalma firmará con Fedepalma un comodato a 25 años. En este predio se espera adelantar, principalmente, el programa de investigación sobre mejoramiento genético de la palma de aceite.

Con el fin de sustentar las actividades que Cenipalma adelantará en el campo experimental, se elaboró un plan de desarrollo en un horizonte de 10 años, a través del cual se han definido las actividades de investigación que se adelantarán, especialmente la de producción de variedades mejoradas, la infraestructura requerida, las necesidades de personal y se establecieron los flujos financieros necesarios para la operación del campo experimental.

Para dar inicio a las actividades en este campo experimental, Cenipalma gestionó ante el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural un proyecto para la creación del campo experimental y el establecimiento del banco de germoplasma, a través del cual se le aprobaron recursos por \$680 millones, los cuales se empezarán a ejecutar en el año 2002.

### **Otra infraestructura para investigación**

Cenipalma continuó en el 2001 fortaleciendo su infraestructura de investigación en lo que respecta al Laboratorio de Análisis Foliares y de Suelos, el cual se mantuvo en punto de equilibrio, avanzó hacia su certificación, implantó el proceso de sistematización y continuó adelantando la referenciación de sus parámetros de calidad respecto a los de laboratorios internacionales.

Otra área que se pudo fortalecer fue la de la caracterización fisicoquímica del aceite de palma colombiano, mediante un apoyo otorgado por Colciencias, a través del cual se pudo adquirir el equipo de cromatografía líquida (HPLC), el cual permitirá conocer mejor el aceite de palma que se produce en el país para buscar, en un futuro, diferenciaciones en el mercado por calidad.

### **Relaciones internacionales**

El Director Ejecutivo participó del 26 a 30 de marzo de 2001 en el encuentro "People to People" realizado en Cuba, mediante el cual se logró, primero, hacer contactos con profesores americanos para ver la posibilidad de enviar investigadores jóvenes para sus estudios a nivel de doctorado y conseguir asesorías de parte de ellos; y segundo, explorar en Cuba posibilidades para trabajar, especialmente, en las áreas de biotecnología y agricultura orgánica.

Durante los días 12 a 28 de agosto de 2001, el Director Ejecutivo visitó, con la coordinación del MPOB, seis grandes plantaciones de palma de aceite en Malasia, participó en el evento PIPOC 2001 sobre "Tecnología de punta para mantener la

competitividad" y visitó el Imperial College Wye, en Inglaterra, para organizar un proyecto de investigación sobre uso del aceite de palma en alimentación de cerdos.

Del 11 al 15 de septiembre, por solicitud de Ancupa del Ecuador, los investigadores Jesús Alberto García y Édgar Eduardo Yáñez realizaron una asesoría técnica a algunas plantas de beneficio ubicadas en Santo Domingo de Los Colorados, mientras que la investigadora Olga Lucía Mora presentó una conferencia sobre los bondades nutricionales del aceite de palma durante "El día del Palmicultor" y visitó el Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Escuela Politécnica Nacional en Quito.

Durante los días 20 al 23 de noviembre de 2001, el Director Ejecutivo participó en las reuniones del Programa Técnico y la Junta Directiva del BUROTROP en Montpellier, Francia, y visitó el Centro Internacional de Agricultura y el Instituto Federal Suizo de Tecnología en, Zurich, Suiza. Estableció contactos con el Dr. Hubert de Franqueville, fitopatólogo del CIRAD-CP en Montpellier, para asesorar el proyecto de investigación sobre Marchitez Vascular.

En el mes de noviembre, las investigadoras Olga Lucía Mora y Gloria Guerrero participaron en el IX Congreso Latinoamericano de la AOCS, realizado en San José de Costa Rica, en donde la primera de ellas hizo una presentación académica.

### **Convenios de cooperación**

Para ampliar la capacidad de investigación de Cenipalma, durante el 2001 se fortalecieron las alianzas estratégicas para adelantar proyectos con otras entidades o con sus aportes de recursos. Entre éstos cabe destacar que se continuó el desarrollo de los convenios establecidos con el CIAT y Pronatta y se recibieron recursos de Colciencias y el Sena. A finales del año 2001 se firmó un Convenio con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural para desarrollar en el año 2002 los proyectos de banco de germoplasma y transferencia de tecnología para pequeños palmicultores de la Zona Central.

También se manejaron relaciones interinstitucionales con las diferentes universidades de origen de los estudiantes pasantes. Se firmó un convenio con la Empresa Noel para adelantar trabajos conjuntos sobre fortificación de alimentos con aceite de palma y se hizo una alianza estratégica con el Instituto Nacional de Salud para presentar a Colciencias un estudio sobre aprovechamiento humano de la vitamina A partir del aceite de palma.

### **Evaluación y seguimiento de la investigación**

Con el fin de llevar a cabo un eficiente proceso de evaluación y seguimiento de los proyectos de investigación, durante el año 2001 Cenipalma intensificó su sistema de control. En efecto, el Comité de Dirección se reunió dos veces al mes (para

analizar aspectos técnicos y administrativos); se desarrollaron reuniones mensuales de seguimiento en Bogotá y las sedes de cada zona palmera; las cinco áreas de investigación realizaron reuniones semestrales; se llevaron a cabo los seminarios técnico – científicos para la actualización de los investigadores (dos en cada sede); se efectuaron los seminarios regionales de avances de investigación; se dio continuidad a la realización de las reuniones con propietarios y gerentes de empresas palmicultoras y se presentaron, oportunamente, los informes trimestrales al Fondo de Fomento Palmero.

## Gestión del portafolio de proyectos

Para complementar los recursos que anualmente aporta el Fondo de Fomento Palmero a Cenipalma, durante el año de 2001 se gestionó la cofinanciación de proyectos ante fuentes como BID-FOMIN, JICA Japón, ICBPG de Italia, Agroinvest de Hungría, Colciencias, Sena, Proagro y Fedepalma.

Al Fondo Multilateral de Inversión del BID se le presentó una propuesta sobre innovación tecnológica del proceso de beneficio del aceite de palma, cuya consideración fue trasladada para el año 2002; al JICA del Japón se envió un proyecto sobre desfrutado del racimo y manejo del fruto suelto durante la extracción del aceite; y al ICGEB de Italia y Agroinvest de Hungría se les hizo una solicitud para un proyecto sobre diversidad genética y caracterización del aceite de palma colombiano, el cual fue preseleccionado y se espera respuesta en el 2002. Es importante aclarar que las anteriores presentaciones a fuentes internacionales fueron intermediadas y avaladas por Colciencias.

También con Colciencias se logró la preselección del proyecto sobre vitamina A con el Instituto Nacional de Salud y dentro del Programa de Jóvenes Investigadores, la financiación para la vinculación de dos profesionales en el año 2002.

Ante el Programa de Cadenas Productivas (Proagro) del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural se presentaron seis propuestas de investigación en los temas de sistemas de información geográfica, optimización de procesos de la agroindustria, dinámica del agua en el cultivo de palma de aceite, prospectiva de la oleoquímica, transferencia de tecnología para pequeños palmicultores y banco de germoplasma. A finales del año, el Ministerio aprobó las tres últimas y les asignó los siguientes recursos: prospectiva de la oleoquímica, \$160 millones a través de la CCI; transferencia de tecnología para pequeños palmicultores de la Zona Central, \$120 millones y banco de germoplasma en el campo experimental de la Zona Central, \$680 millones.

Al Programa de Capacitación Tecnológica del Sena se le presentaron dos propuestas para financiar proyectos sobre transferencia de tecnología para el sector palmicultor y capacitación en calidad y sistemas de comunicación para el personal de Cenipalma. Se aprobó la financiación de la primera propuesta con una asignación de \$60 millones, a ser ejecutados a través de un convenio Sena-SAC- Fedepalma.

Finalmente, considerando que Fedepalma cuenta con algunos excedentes cuya

aplicación se debe hacer en proyectos para beneficio del gremio palmicultor, se le presentaron seis propuestas de investigación en los temas de Marchitez vascular; estado del arte sobre utilización de subproductos de la agroindustria en alimentación animal; caracterización del aceite de palma colombiano; utilización de campos magnéticos y ultrasonido en el proceso de extracción del aceite; optimización del proceso de cosecha del fruto de palma y estandarización de una metodología para el análisis de silicio. Sin embargo, la decisión sobre la asignación de recursos de este fondo se trasladó para el año 2002.

### **Referenciación competitiva**

Finalmente, como un logro institucional de Cenipalma en el año 2001, cabe destacar los esfuerzos realizados para organizar en el sector palmicultor los ejercicios de referenciación competitiva, para lo cual se contrató al economista Álvaro Balcázar, con quien se adelantó la formulación teórica del proyecto, se elaboró una metodología para la recolección de información sobre costos de los diferentes procesos y se realizó, al final del año, la difusión de los propósitos del proyecto dentro de los Comités Asesores Regionales de Investigación Agronómica y de Plantas de Beneficio.

Mediante la implementación de la metodología, que contará con el apoyo de los transferidores de Cenipalma de las cuatro zonas palmeras, la participación activa de los miembros de los Comités Asesores y el suministro de información por parte de las empresas palmicultoras, se espera que en el año 2002 se empiecen a identificar, a través del análisis de costos por procesos, las mejores prácticas, cuya práctica generalizada conduzca a mejorar la competitividad del sector palmicultor colombiano.



# INVESTIGACIÓN



# INVESTIGACIÓN

## ÁREA DE SANIDAD VEGETAL

### PROYECTO: PUDRICIÓN DE COGOLLO

Este proyecto se inició en el año de 1990 y enfocó sus actividades iniciales hacia la identificación del agente causal de la Pudrición de Cogollo (PC). Como resultado de esto se reprodujeron los síntomas de la enfermedad en palmas de vivero y en palmas adultas, con los hongos *Thielaviopsis paradoxa* (De Seyne) van Hohn, *Fusarium* sp. pos, *solani* (Mart.) Hpp. et Wr. y *Pythium* sp. Sin embargo, los síntomas siempre fueron más severos con el primero. En la medida en que se fue conociendo la enfermedad, se fueron estableciendo las correlaciones de su presencia y su severidad con diferentes condiciones del suelo, tales como compactación, encharcamiento, malos drenajes y falta de aireación. También se encontró que los desbalances nutricionales de la palma de aceite estaban estrechamente relacionados con la enfermedad, siendo el potasio uno de los elementos más importantes en ello.

En el presente informe se presentan los últimos resultados obtenidos en relación con los organismos causales de la enfermedad y con las condiciones predisponentes de la enfermedad, obtenidos durante el año 2001.

#### **Patogenicidad de Pythiaceae y Thielaviopsis**

Se continuó el estudio de patogenicidad utilizando algunos aislamientos de *T. paradoxa* y de Pythiaceae. La colección de aislamientos de Pythiaceae se obtuvo de la plantación Santa Bárbara, de palmas con síntomas de Pudrición de Cogollo. Ocho de éstos se inocularon por separado, lo mismo que un aislamiento de *T. paradoxa* (CPT 007), en condiciones *in vitro*, utilizando fragmentos de cogollo y en condiciones de invernadero en plántulas de palma de aceite. Los aislamientos que dieron positivo se reinocularon en mezclas y por separado. Con los aislamientos que dieron positivo en condiciones *in vitro* y en condiciones de invernadero se hicieron pruebas de sinergismo de los dos patógenos mediante inoculaciones simultáneas y alternas de los dos patógenos *T. paradoxa* y *Pythium* en plántulas de vivero.

En condiciones *in vitro*, tres aislamientos de Pythiaceae ocasionaron pudrición y colonización en los fragmentos de cogollo, y en la reinoculación en condiciones *in vitro* se observó de nuevo pudrición y colonización rápida por los mismos aislamientos. De las 21 mezclas de Pythiaceae inoculadas en plántulas, nueve mostraron daño. En la reinoculación, tres mezclas mostraron afección en las plántulas. En la prueba de sinergismo se observó que en inoculaciones individuales, el aislamiento de *T. paradoxa* indujo mayor daño en las plántulas que los Pythiaceae

más agresivos. En inoculaciones combinadas no simultáneas el orden de la inoculación no generó diferencias en la severidad del daño, sin embargo estas inoculaciones indujeron un mayor daño que las inoculaciones individuales. En inoculaciones combinadas simultáneas, se presentó sinergismo entre los aislamientos de Pythiaceae y *T. paradoxa* evaluados. En conclusión, hubo sinergismo entre el aislamiento de *T. paradoxa* y dos de los aislamientos de Pythiaceae, bajo condiciones de invernadero.

### **Antagonismo de *Trichoderma* spp. sobre *Thielaviopsis paradoxa* y Pythiaceae**

Con el fin de evaluar el efecto antagónico de *Trichoderma* sp. sobre los hongos patógenos *T. paradoxa* y Pythiaceae, en condiciones *in vitro*, se evaluó la competencia por sustrato de 64 aislamientos de *Trichoderma* sp., dos de Pythiaceae y nueve de *T. paradoxa*. Cada tratamiento con tres repeticiones. Hasta los primeros cinco días se observó mayor crecimiento de los patógenos en comparación con el de *Trichoderma* sp. Los aislamientos de *Trichoderma* sp. tuvieron un comportamiento diferencial frente a los patógenos evaluados. Un mismo aislamiento no fue igualmente eficiente sobre éstos. A los siete días de incubación algunos aislamientos no ejercieron efecto biocontrolador sobre los patógenos. Los aislamientos de *Trichoderma* sp. tuvieron un mejor efecto biocontrolador sobre cuatro aislamientos de *T. paradoxa*. A los 12 días se observó que todos los aislamientos de *Trichoderma* sp. crecieron sobre los patógenos, cubriéndolos completamente, excepto en uno. Sin embargo, *Trichoderma* sp. no esporula bien sobre los aislamientos de *T. paradoxa*, en cambio, coloniza completamente los aislamientos de Pythiaceae.

### **Respuesta de la palma de aceite a dosis crecientes de una fertilización balanceada**

Este experimento fue planeado con el fin de comparar el potencial de respuesta de la palma sana y la palma afectada por PC a incrementos de la dosis comercial de fertilizantes. El análisis de la información obtenida permitió observar cómo las palmas sanas mostraron una respuesta positiva al aumento en la dosis de fertilizante hasta dos veces la dosis comercial (8 kg/ palma de mezcla comercial) en el parámetro "Numero de racimos", a diferencia de las palmas afectadas por PC, las cuales respondieron a un incremento en la dosis de fertilizantes de hasta tres veces la fertilización comercial (12 kg/ palma de mezcla comercial). En cuanto al peso de los racimos, las palmas sanas no mostraron respuesta al incremento en fertilizantes, mientras que en las palmas afectadas por la PC esta variable respondió hasta cuatro veces la fertilización comercial (16 kg /palma de la mezcla comercial). Con los resultados obtenidos en este experimento se pudo confirmar el estado de deterioro nutricional en que se encontraban las palmas afectadas por la PC, y se confirmó el potencial del trabajo relacionado con el estudio de los factores nutricionales asociados con la PC. Este experimento se dio por concluido durante e 2001.

## Efecto de la labranza vertical y la fertilización en la recuperación de la PC

Este experimento que se inició en 1998 en la plantación Manuelita S.A., pretendió evaluar el efecto combinado del mejoramiento, tanto físico como químico, del suelo en la incidencia de la PC y en la velocidad de recuperación de las plantas afectadas. El experimento se continuó por tres años consecutivos. Como variable de respuesta se tomó la relación existente entre la cantidad de palmas que se enfermaron durante un período y las palmas que se dieron de alta durante el mismo período. La relación entre los dos parámetros mencionados se denominó como "Índice de eficiencia del tratamiento".

Como se puede observar en la Tabla 1, cuando no se mejoró la condición física del suelo no se presentó ninguna variación en el índice de eficiencia del tratamiento, pero cuando las parcelas se cincelaron, la respuesta en la variable evaluada respondió considerablemente. Este experimento permitió confirmar la necesidad de mejorar las condiciones, tanto físicas como químicas, del suelo, como una práctica útil en el manejo de la PC. El experimento se dio por terminado en 2001.

Tabla 1. Índice de eficiencia en la recuperación de PC, en palmas sometidas a diferentes tratamientos de labranza y fertilización.

Tratamiento	Palmas dadas de alta/mes (Promedio)	Casos nuevos/mes (Promedio)	Índice de eficiencia (palmas recuperadas por cada palma que se enferma) (Promedio)
X C	8,17	1,00	8,17
2X C	7,87	0,72	10,96
3X C	8,74	0,24	37,08
X NC	6,19	0,82	7,52
2XNC	5,48	1,25	4,38
3XNC	6,89	1,16	5,95

X=dosis comercial de fertilizante; C= cincelado; NC = No cincelado

## Balance de bases y su relación con la PC

Esta actividad se desarrolla mediante el análisis de la información suministrada por las plantaciones relacionadas con producción, incidencia de PC, dosis y balances de fertilizantes aplicados y análisis de suelos y foliares. Entre los principales resultados obtenidos hasta ahora con el análisis de la información suministrada se cuentan:

#### - *Desbalance nutricional (Ca+Mg)/K*

Éste es uno de los principales factores nutricionales asociados con la PC, para el cual se estableció un nivel óptimo para la Zona Oriental de 0,72 y un nivel crítico de 1,05, por encima del cual la incidencia de la PC inicia su fase exponencial. Igualmente, se observó que el potencial de producción para la Zona Oriental, en lotes comerciales, cuando se alcanza el nivel óptimo definido de 0,72 es de alrededor de 33 t/ha.

#### - *Alto Mn*

La concentración de manganeso (Mn) foliar se encontró como un muy buen indicador del nivel de reducción de los suelos en palma de aceite. Altos contenidos de Mn indican condiciones de suelo reducido o con baja aireación, lo cual ha sido considerado como uno de los factores predisponentes de la PC. De este modo, la tendencia de variación temporal del nivel medio de manganeso foliar se definió como un indicador de gestión agronómica en el manejo de la aireación del suelo.

#### - *Relaciones entre la reposición de nutrientes y la PC*

El estudio de reposición de nutrientes permitió establecer la relación entre bajos niveles de reposición, especialmente de K, y el inicio de la fase exponencial de la PC. Para las plantaciones estudiadas (Guaicaramo, Manuelita, Unipalma, La Loma, La Cabaña y Palmas de Casanare), niveles de reposición negativos, mayores a 800 g de K/palma, indujeron reducciones significativas en la producción de racimos, así como el incremento exponencial de la incidencia de la PC.

## **PROYECTO: MARCHITEZ VASCULAR**

### **Diagnóstico de la enfermedad en plantaciones del Upía (Casanare)**

En el año 2001 se notificó y se registró oficialmente la presencia de un nuevo disturbio de la palma de aceite en los Llanos Orientales, especialmente en el sur del Casanare, cuya sintomatología coincidía con la descrita para la Marchitez vascular.

El objetivo de este trabajo es determinar el agente o agentes causales del disturbio en estas plantaciones. Para ello se realizaron visitas para conocer la sintomatología de la enfermedad y hacer comparaciones con reportes en la literatura. También se realizaron muestreos, los cuales se observaron al microscopio. Se hicieron montajes en cámaras húmedas y se sembraron en medios de cultivo para el aislamiento de *Fusarium* sp., partiendo de la hipótesis de que era Marchitez vascular ocasionada por el hongo *Fusarium oxysporum* (Schl.) Snyder et Hansen, con base en la sintomatología observada. Se caracterizaron morfológicamente los aislamientos

obtenidos en medios de cultivo de agar clavel, papa dextrosa agar (PDA) y en microcultivos realizados en medio de KCL agar. Los aislamientos obtenidos se purificaron y de un total de 110 aislamientos de *Fusarium* spp. aislados de 122 muestras de 22 palmas con síntomas, 20 presentan características culturales y morfológicas de *F. oxysporum*. De los veinte, 16 fueron sometidos a pruebas de patogenicidad.

En estas pruebas de patogenicidad se reprodujeron dos tipos de síntomas: una pudrición severa causada por *Thielaviopsis paradoxa* (De Seyne) van Hohn, y un amarillamiento con pudrición lenta causada por unos aislamientos de *Fusarium* sp. pos. *oxysporum*.

### Caracterización de síntomas de la enfermedad

Mediante un trabajo realizado conjuntamente con las plantaciones involucradas, Palmas del Casanare, Palmar de Oriente y Santana, se definieron los signos típicos que permitieran diferenciar la marchitez de otras posibles afecciones. Estos signos son:

#### - *Foliares*

Secamiento del tercio apical de algunos folíolos de la hoja. Pueden ser folíolos apicales, del tercio medio a un lado de la hoja o a ambos lados de ésta. Normalmente, el secamiento de hojas se presenta en el sentido del espiral, definido por la filotaxia de la palma de aceite. En la palma, el secamiento puede iniciarse en las hojas bajas, en el tercio medio de la corona o en el nivel superior de hojas jóvenes. En algunas se presenta Pudrición de Cogollo, pero no es un signo característico de la enfermedad.

#### *Raíces*

Algunas raíces, no todas, aparecen con color rojizo. Esta coloración se proyecta desde la raíz hasta la base del estípote, donde es posible ver grupos de raíces afectadas en el punto de inserción en el bulbo radical, proyectándose al interior del estípote.

#### *Estípote bajo*

En un corte transversal en la base del estípote se observa la proyección de los haces vasculares provenientes de las raíces afectadas, generando manchas rojizas en el cilindro externo del estípote. Igualmente, es posible observar algunos haces vasculares necróticos al interior del estípote. Este signo es más evidente en palmas con síntomas avanzados de la enfermedad o en aquellas palmas en las cuales ya todo el follaje está seco.

## **Relación de la enfermedad con las características edafoclimáticas predominantes**

Una vez tipificada la sintomatología, se procedió a realizar un censo en todas las plantaciones de la Zona Oriental con el fin de establecer la distribución e incidencia de la enfermedad en la zona. Se confirmó la presencia de la enfermedad en Palmas de Casanare, Palmeras Santana, Palmar de Oriente, El Borrego, Chaparral y Manuelita. Se encontraron casos sospechosos en Guaicaramo y Palmeras del Meta, pero al hacer las disecciones correspondientes al diagnóstico, se descartó la presencia de la enfermedad en estas plantaciones.

## **Evolución de síntomas en palmas enfermas de la plantación de Palmas de Casanare sin tratar y tratadas con benomyl**

El objetivo del trabajo fue conocer la evolución sintomatológica en palmas con síntomas iniciales en hojas bajas y síntomas iniciales en hojas centrales y observar cuánto se demoraban para morir, a partir de los primeros síntomas, y evaluar el efecto de benomyl en la evolución de los síntomas como una forma de diagnóstico indirecto de la enfermedad. Las palmas tratadas y sin tratar con benomyl presentaron avance en la expresión de los síntomas inicialmente observados. Sin embargo, el grado de avance varió entre las palmas, siendo mayor en aquellas que manifestaron síntomas iniciales en las hojas centrales, en comparación con las que presentaron inicialmente síntomas en las hojas bajas. Los síntomas de la enfermedad presentan variaciones en su expresión, dadas por posibles factores ambientales, del suelo y la interacción patógeno-huésped. En las palmas con benomyl también hubo avance de los síntomas, lo que indica que el benomyl no ocasionó ningún efecto sobre las palmas tratadas. En cuanto a los síntomas internos en palmas tratadas y sin tratar, se encontraron haces necrosados en el estípite, halo de color violáceo a crema oscuro, manchas necróticas en los pecíolos de las hojas y racimos podridos. Después de cuatro meses de observación ninguna palma había muerto.

A través del Comité Asesor de la Zona Oriental se estableció un programa de vigilancia permanente de casos sospechosos.

Igualmente se realizó el estudio de diseminación de la enfermedad dentro del lote, en el cual se pudo observar la relación entre la tendencia de la diseminación y las fluctuaciones del nivel freático. En las tres plantaciones se viene trabajando en la identificación de factores agronómicos que puedan estar actuando como predisponentes de la enfermedad. Uno de los puntos relevantes es el efecto negativo que tiene la acidez intercambiable en el desarrollo de raíces. En la zona de estudio, el aluminio se encuentra en concentraciones de hasta 2,5 meq 100 g<sup>-1</sup> y determina, en gran parte, la acidez intercambiable, la cual aumenta considerablemente con la profundidad, afectando el desarrollo del sistema radical. Análisis preliminares han permitido establecer para la zona que por cada miliequivalente de aluminio intercambiable que aumenta, la densidad radical disminuye significativamente en 0,833 cm de raíz por cada cm<sup>3</sup> de suelo. Este factor limita el desarrollo de raíces a

los estratos más superficiales del suelo, reduciendo el potencial de exploración del sistema radical y por ende el volumen de suelo explorado, limitando la capacidad "buffer" del suelo y aumentando la fragilidad del sistema suelo- planta.

Así mismo, se encontró una correlación positiva, estadísticamente significativa, entre la incidencia mensual de la enfermedad y la precipitación, la cual, en el caso de Palmas de Casanare, es del 0,85 para la incidencia mensual y la precipitación del mismo mes. Este tipo de correlación se ha encontrado también en Palmar de Oriente, pero con un desplazamiento temporal entre 8 y 10 meses. Se viene trabajando, igualmente, en la caracterización del sistema radical de las palmas en focos de la enfermedad y fuera de éstos. Los resultados preliminares encontrados en Palmas de Casanare muestran que el sistema radical de las palmas afectadas aparece confinado en los estratos más superficiales del perfil del suelo. En este caso se presenta, igualmente, una acumulación de nutrientes en los estratos superficiales del perfil, indicando impedimentos físicos para la distribución homogénea de nutrientes. Una situación muy similar se presenta en Palmar de Oriente y en Palmeras Santana.

Tanto en Palmar de Oriente como en Palmas de Casanare se viene evaluando el mejoramiento del sistema de drenajes como un factor agronómico que puede estar actuando como factor predisponente del problema. En ambos casos, después de mejorado el sistema de drenaje, la incidencia de la enfermedad disminuyó considerablemente.

## PROYECTO: MARCHITEZ SORPRESIVA

### **Reproducción de la Marchitez Sorpresiva de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en la Zona Central (Puerto Wilches, Santander)**

En el cultivo de palma de aceite, el término "marchitez" se relaciona normalmente a la presencia de *Phytomona* sp, debido a que este microorganismo se encuentra asociado con la Marchitez Sorpresiva. Este flagelado se encuentra en mayor concentración en palma de aceite, con sintomatología inicial en pedúnculos de inflorescencias y racimos, órganos que son los primeros que se descomponen al avanzar la enfermedad: Para casos con sintomatología avanzada, la mayor concentración la presentan las raíces, debido a que la *Phytomona* desciende por el floema hasta éstas.

En trabajos que antecedieron a éste, se determinó que el insecto *Lincus* sp. (Hemiptera : Pentatomidae) era el principal sospechoso de ser el vector del flagelado causante de la Marchitez Sorpresiva. Por tal razón, se inició la colecta del insecto, el cual se encuentra en los pedúnculos de inflorescencias y de racimos, y se alimentaron con trozos de pedúnculos de palmas afectadas por la enfermedad. Las pruebas de transmisión de la enfermedad se realizaron colocando insectos sobre los pedúnculos de racimos de palmas que presentaban síntomas de deficiencias nutricionales, como de boro, magnesio y potasio.

Los insectos utilizados fueron aquellos a los cuales previamente se le había suministrado como fuente de alimento únicamente pedúnculos de palmas enfermas, con una concentración de  $8,75 \times 10^4$  flagelados por ml de savia. Tardó aproximadamente 5 días para que un 77% de la población adquiriera el flagelado causante de la Marchitez Sorpresiva.

Después de seis meses de observaciones, a partir de la fecha de inoculación, ninguna de las palmas expuestas a los insectos que presentaban flagelados se enfermó.

## PROYECTO: MANCHA ANULAR

### Reconocimiento de áfidos y plantas arvenses asociadas con la Mancha Anular en palma de aceite en Tumaco

Los trabajos en la investigación de la enfermedad Mancha Anular en palma de aceite se enfocaron a la búsqueda de factores asociados con la enfermedad, como insectos del Orden Homoptera y plantas arvenses, tanto en viveros como en el campo. Este trabajo se desarrolló en la plantación Astorga con la colaboración de un estudiante de la Universidad de Nariño y los siguientes son los resultados más sobresalientes:

- Se presentó una correlación del 69,33%, con una probabilidad de 0,0001, entre las poblaciones de áfidos y la presencia de Mancha Anular, seis semanas después.
- De las nueve especies de áfidos capturadas en trampas de agua se encontró que los áfidos 2, 13 y 31 mostraron las más altas correlaciones, tanto en vivero como en el campo (Tabla 2).

*Tabla 2. Correlación entre poblaciones de áfidos capturados en recipientes plásticos y casos de Mancha Anular reportados, 6 semanas después.*

ÁFIDOS	CORRELACIÓN (PEARSON)	VALOR P
AF 2	0,6108	0,0007
AF 13	0,5907	0,0012
AF 31	0,7342	0,0000
<b>Captura Total</b>	<b>0,6933</b>	<b>0,0001</b>

- Como era de esperarse, se encontró que los áfidos son muy susceptibles a las altas precipitaciones, aunque al correlacionar estas dos variables no presentaron valores significativos.

- En relación con las plantas arvenses, se encontró que la enfermedad se presentó cuando había mayor diversidad de especies y especialmente cuando se presentaban parches de gramíneas. Es de aclarar que el estudio se realizó en zonas con alta y baja incidencia de la enfermedad.

## PROYECTO: MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Este proyecto se inició en agosto de 1991 y ha enfocado sus actividades al conocimiento de los factores de mortalidad natural y de las condiciones ambientales que los favorecen, con el fin de utilizarlos en planes de manejo integrado de plagas. Con este criterio se han venido estableciendo programas preventivos y permanentes de manejo de plagas, basados en la siembra y conservación de plantas nectaríferas, redistribución de colonias de hormigas del género *Crematogaster* (Hymenoptera: Formicidae – Myrmicinae), utilización de algunos parasitoides y revisión adecuada de plagas para determinar los focos iniciales de las plagas.

En la actualidad este proyecto está dividido en subproyectos para buscar una solución integral y definitiva a problemas específicos como la pestalotiopsis, *Sagalassa valida* Walker, *Cyparissius daedalus* Cramer y otros problemas de carácter entomológico. En este informe, además de estos temas, también se ha tenido en cuenta a *Rhynchophorus palmarum* L. como principal diseminador del Anillo Rojo en los Llanos Orientales.

## SUBPROYECTO: MANEJO DE LA PESTALOTIOPSIS.

### Seguimiento y control a la redistribución de la hormiga *Crematogaster* sp.

Una de las enfermedades de la palma de aceite que ha alcanzado altos niveles epidemiológicos tanto en la Zona Norte como en la Central es la Pestalotiopsis ó Añublo Foliar, cuyo agente inductor es el insecto *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner (Hemiptera: Tingidae).

La sintomatología de esta enfermedad se reconoce porque los sitios donde las chinches succionan la savia no sanan y sobre estas heridas aparecen manchas cloróticas, de manera que sobre el envés se presentan puntos necróticos y manchas negras producidas por las deyecciones del insecto. Después de presentarse el daño y si las condiciones ambientales son favorables, comienza la invasión del hongo, apareciendo sobre las heridas manchas que observadas al trasluz presentan un halo rojo. Las manchas avanzan, se unen unas con otras y puede presentarse el secamiento de los folíolos e incluso de la hoja.

El control que se ha venido utilizando para disminuir la enfermedad ha consistido básicamente en reducir la población de *L. gibbicarina*, usando diferentes estrategias, tales como el manejo químico con monocrotofos, usando la inyección al estípite o por absorción radicular, con resultados poco satisfactorios.

Debido a los daños ocasionados por *L. gibbicularina*, fue necesaria la búsqueda de nuevas y mejores alternativas para su manejo, diferente al uso de insecticidas. Para ello, Cenipalma en 1993, en un reconocimiento de los enemigos naturales de la chinche, encontró que la hormiga *Crematogaster* sp. era el individuo más importante en cuanto al control biológico, ya que esta hormiga era capaz, por sus hábitos depredadores de reducir la población de la chinche hasta niveles de cinco chinches por hoja, disminuyendo la incidencia de la Pestalotiopsis.

Esta práctica fue acogida por muchas plantaciones, circunstancia por la cual se consideró necesario evaluar la distribución de las colonias de *Crematogaster* sp. en lotes de palma de aceite donde se había realizado la redistribución de hormigas, para establecer su ubicación, abundancia e impacto sobre la población de *L. gibbicularina*.

La plantación Palmas Oleaginosas Las Brisas S.A. (Puerto Wilches) ha venido implementado el programa de control biológico sobre *L. gibbicularina* con la hormiga *Crematogaster* sp. desde agosto de 1997. Durante este tiempo dicho control se ha venido manejando de la siguiente manera:

El primer paso consistió en la selección de los lotes de palma Nogal 8/ 83, y Primavera 4, 5 y 6 /83. Luego, en cada uno de ellos se realizó la evaluación línea a línea, palma a palma, con el fin de determinar el número y la distribución de las colonias naturales de hormigas con las cuales se contaba. Posteriormente se procedió a la introducción de colonias de hormigas en dichos lotes, en los sitios donde se había encontrado déficit de ellas.

La distribución de la hormiga se efectuó siguiendo un plan de de 5 por 5, es decir cada cinco líneas cada cinco palmas. Antes a la introducción de las hormigas a los lotes tratados se realizó una lectura inicial, para conocer la población de *L. gibbicularina* con la cual se partía, con el objeto de demostrar, mediante evaluaciones mensuales, la evolución de la población de la chinche.

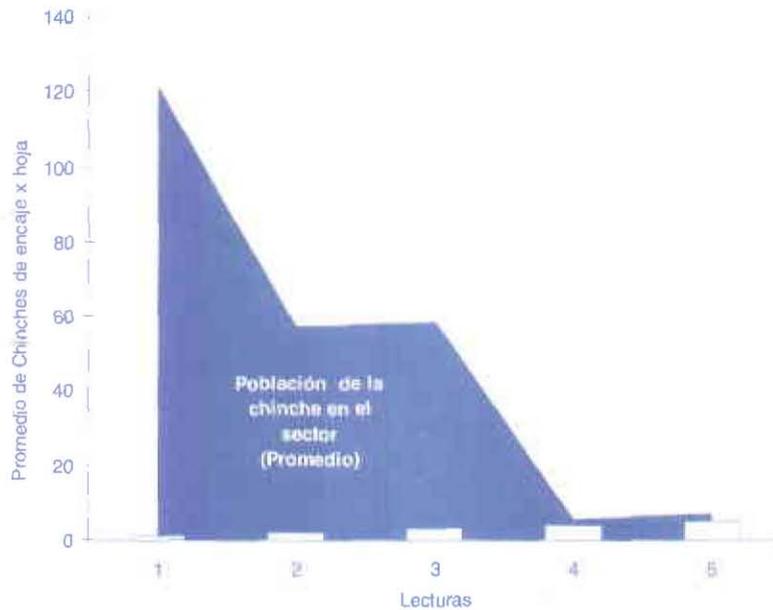
Por otra parte, la plantación realizó una introducción de hormigas en los lotes desprovistos de éstas, pero ubicándolas en los focos de *L. gibbicularina* reportados por los evaluadores de plagas. Esta acción cubrió los lotes de diferentes sectores tales como: Bloques, San Isidro, Athagualpa, Las Delicias y Primavera.

Como resultado de este seguimiento se encontró que después de haber realizado la redistribución de la hormiga en los sectores donde sus poblaciones eran nulas, las poblaciones de *L. gibbicularina* bajaron significativamente, tal como se muestra en la Tabla 3 en un lote del sector Nogal, como ejemplo de lo sucedido en el área tratada.

Como se observa en la Tabla 3, hay un sector, el número 5, que no había sido detectado por los lectores de plagas por no coincidir con una estación fitosanitaria. Se hizo la introducción de la hormiga en este sector y los resultados se vieron tres meses después, teniendo en cuenta que ya era temporada seca (Fig.1).

Tabla 3. Promedio del número de chinches de encaje por hoja en los sectores en los cuales se dividió el lote Nogal, 120 días después de la redistribución de colonias de hormigas en dichos sectores.

Sector	No. de palmas en el sector	No. Colonias Instaladas	No. de Palmas censadas	1a Lectura Sep. 30 2000	2a Lectura Oct. 30 2000	3a Lectura Nov. 30 2000	4a Lectura Ene. 5 2001	5a Lectura Ene. 30 2001
1	79	4	5	6	5,6	6,2	5,6	7,6
2	25	3	2	6	45	38	3	3
3	35	2	2	12	10	11	6	3
4	23	2	4	23	51,3	2	5	4
5	58	4	2	121,3	57,3	58,6	5,5	7
6	34	2	2	8	26,6	25	6	5
7	26	2	2	35	12	2	2	5
8	13	1	2	21	24	27	21	20



Fecha de Lecturas:

1= 30-Sep-00, 2= 30-Oct-00, 3= 30-Nov-00, 4= 5-Ene-01, 5= 30-Ene-01

Figura 1. Comportamiento de la población de la chinche de encaje en el Sector 5, Lote Nogal 7, Siembra 83.

En conclusión existen focos de *L. gibbicularina* que no son detectados por los censadores por el método tradicional utilizado por la plantación, el cual consiste en evaluar el lote tomando una lectura cada 15 líneas cada 10 palmas, ocultándose en cierta forma la población real de la chinche de encaje dentro del lote.

Se ratificó que la planta arvense bajagua (*Cassia reticulata* (Wild.) Pittier) es de vital importancia para mantener las colonias de hormigas dentro del lote, ya que la hormiga, aparte de alimentarse de sus nectarios, al encontrar partes o ramas secas de palma procede a colonizarla.

Las colonias ubicadas en el borde de los lotes son las óptimas para el traslado, ya que estas presentan mayor cantidad y calidad de individuos, con respecto a las que se encuentran al interior de cada lote. Todo esto debido a que en estos bordes se encuentran las mayores concentraciones de plantas arvenses, las cuales proveen, a través de sus nectarios, los alimentos necesarios para la subsistencia y aumento de las poblaciones de la hormiga.

Los resultados obtenidos durante el desarrollo de esta evaluación demuestran la importancia de la utilización y conservación de la hormiga *Crematogaster* sp., debido a su alto protagonismo como depredador de *L. gibbicularina*. Al liberar la hormiga en sectores despoblados se observó una reducción de las poblaciones de la chinche.

### **Manejo integrado de la *Pestalotiopsis* de la palma de aceite en la Zona Central**

En abril de 2001 se inició el programa de manejo integrado de *Pestalotiopsis* en el lote 19-93, finca Montecarlo, de Bucarelia. El programa incluye control biológico de *L. gibbicularina* F. con la dispersión uniforme de la hormiga *Crematogaster* sp., siembra de plantas nectaríferas para reducir las poblaciones de insectos defoliadores y prácticas agronómicas, como la fertilización balaceada y poda semestral. Se dejó un lote testigo, el 18-93. Se llevó el registro de la fluctuación poblacional de *L. gibbicularina*, la incidencia de *Crematogaster* sp., la fluctuación poblacional de plagas defoliadoras y el avance de las manchas de *pestalotiopsis*.

En la segunda quincena de mayo, la plantación hizo una aplicación de monocrotofos, 15 cm<sup>3</sup> por palma, la cual provocó la reducción poblacional de *L. gibbicularina*, pero no dio los efectos esperados sobre la población de los defoliadores allí presentes, lo cual no alteró el desempeño normal del control de insectos.

La población de *L. gibbicularina* empezó a registrarse dos meses después de la aplicación. El lote de manejo integrado siempre registró el menor promedio del número de chinches por hoja que el testigo. Los cambios significativos del promedio ocurrieron al llegar la época seca, a partir del mes de diciembre de 2001, época en la cual el crecimiento poblacional de la chinche en el lote testigo presentó mayor inclinación que en el lote de manejo.

La incidencia de la hormiga *Crematogaster* sp. en el lote de manejo pasó de 6,9% en febrero de 2001 a 30,56% en diciembre de 2001, como resultado de la dispersión realizada al comienzo del trabajo que permitió llevar colonias de hormiga a palmas donde antes no las tenían. En el lote testigo, las colonias de hormiga están restringidas a partes específicas del lote (bordes de lotes, orilla del drenaje, orilla de jagüey y otros puntos) y la incidencia pasó de un 15,28% en el mes de marzo del 2001 a un 16,10% en el mes de diciembre de 2001.

El avance de las manchas de pestalotiopsis fue menor en palmas que se desarrollaron en buenas condiciones nutricionales y que presentaron buen desarrollo radicular.

## **SUBPROYECTO: MANEJO DE *Sagalassa valida* WALKER.**

### **Evaluación de tratamientos para el control**

Dentro de los insectos plaga de la palma de aceite se encuentra el barrenador de las raíces *Sagalassa valida* Walker (Lepidoptera: Glyphitery gidae), cuyo daño consiste en la destrucción del sistema radical, trayendo como consecuencia retrasos en el desarrollo, raquitismo, amarillamiento foliar, reducción en el peso de racimos, reducción en la producción y exagerada presencia de inflorescencias masculinas. Aunque este es un insecto reportado sólo para Tumaco y los Llanos Orientales, en la Zona Central específicamente en Puerto Wilches, se registraron fuertes ataque en lotes de palma en renovación y en lotes de palma adulta. Con el fin de darle una rápida solución a este problema, se evaluaron cuatro tratamientos, así: 1) Tusa + Thiodan, 2) Thiodan + Fertilizante (TSP), 3) Tusa + Fertilizante (TSP) + Thiodan y 4) Testigo (Ninguna aplicación). Para su evaluación se tomaron muestras de raíces de 0 a 20 cm y de 160 a 180 cm del estípite. Se determinó el número total de raíces primarias, raíces con daño fresco, daño viejo y otros tipos de daños. Además se está evaluando la producción en cada uno de los tratamientos. Los resultados obtenidos hasta el momento indican que el mejor tratamiento es el 3, por incrementar el número de raíces nuevas, reducir el número de raíces con daño e incrementar su producción a 23,8 t/ha en comparación con el testigo, cuya producción sólo llegó a las 18,2 t/ha.

### **Manejo mediante técnicas de protección física e inducción radical en la palma de aceite**

El barrenador de las raíces de la palma de aceite, *S. valida*, ha adquirido gran importancia económica en las zonas palmeras del país, debido a que se ha detectado no sólo causando daño en palma joven, sino que se ha demostrado que causa daños y pérdidas severas en palma adulta. El control de este insecto ha estado dirigido a la utilización de insecticidas aplicados al suelo en la base de las palmas y a la aplicación de tusa; esta última actúa como una barrera eficiente que permite mantener baja la incidencia del insecto, además de ayudar a incrementar la emisión de raíces

absorbentes. No obstante, la poca disponibilidad de tusa ha llevado a la búsqueda de otras alternativas mediante la evaluación de desechos de la planta extractora, como la tusa, fibra y ceniza, además de una tela agrícola, cascarilla de arroz y un testigo absoluto. Se evaluaron 12 tratamientos con y sin aplicación de yeso. La aplicación de yeso no generó diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos. La cascarilla fue estadísticamente diferente de los demás tratamientos ( $p < 0,001$ ), comparado con el testigo presentó 82,5% menos daño radical, 60% más de raíces primarias, 140% más de raíces secundarias y mejor área foliar. Los tratamientos fibra, tusa y ceniza son estadísticamente similares, siendo excelentes alternativas para el manejo de este barrenador. La tela agrícola no cubrió cuidadosamente el plato, comportándose como un testigo. Se encontró una correlación negativa de  $-0,6913$ , entre la precipitación y el número de adultos capturados y los picos bimestrales de la población.

### **Evaluación del establecimiento de *Arachis pinto* Krapovickas y Grerogory (Leguminosae) como barrera física para el control de *Sagalassa valida* Walker (Lepidoptera: Glyphipterygidae) en la plantación Salinas**

Este experimento busca evaluar tres códigos de *Arachis pinto* (Corpoica 22160 18744 y 18748), establecidos en el área del plato, como barrera física para el control de *S. valida* en palma de aceite. Para cada tratamiento se tienen tres repeticiones, cada repetición consta de una parcela de 15 palmas distribuidas completamente al azar en el borde del lote. Previa limpieza del plato de la palma se sembró material vegetativo donde se establecerá la leguminosae. Para los censos se tienen en cuenta las variables porcentaje de daño fresco y el número de raíces nuevas y funcionales, además, se están realizando observaciones tendientes a conocer el comportamiento de los tres códigos de *A. pinto* sembrados.

Se ha observado el lento establecimiento de la cobertura alrededor del plato ya que, ésta es seriamente afectada al realizar la fertilización, pues el material que queda en contacto con los fertilizantes se quema. Hay bastante competencia por gramíneas y malezas. El código 22160 presenta mejor colonización comparada con los otros códigos. Se continuará haciendo seguimiento a la colonización de *Arachis* y en caso de ser necesario se hará una resiembra.

Se encontró, en promedio, 12-16 raíces por palma junto al estípote, pero éstas no alcanzan a salir del plato. El porcentaje de daño fresco estuvo entre un 10 y 60% en las diferentes parcelas. Se espera realizar una segunda evaluación para conocer el efecto de las coberturas sobre la población de *S. valida*.

## SUBPROYECTO: MANEJO DE *Cyparissius daedalus* CRAMER.

### Identificación, evaluación e implementación de agentes y técnicas eficientes de control biológico de poblaciones de *Cyparissius daedalus* Cramer (Lepidoptera: Castniidae)

En convenio con la plantación Palmeras del Meta se viene desarrollando, desde septiembre de 2000, la evaluación del efecto de la liberación de parasitoides y reducción del ciclo de cosecha para el manejo de *C. daedalus*. Este ensayo se realiza en tres lotes. En el lote 14C se realiza la cosecha cada de 8 días, en el lote 14B el ciclo de cosecha es el mantenido por la plantación (promedio de 15 días), y en el lote 14A se realiza la liberación del parasitoide *Ooencyrtus* sp (Hymenoptera: Encyrtidae), según la disponibilidad del mismo. Los resultados obtenidos después de 16 meses muestran información valiosa para el manejo agronómico de este insecto plaga, Las evaluaciones realizadas en agosto de 2000 mostraban que los lotes con los tratamientos ciclo de cosecha 8 días y liberación de parasitoides presentaban mayor porcentaje de daño en racimos, 58,3 y 60% respectivamente, comparado con el testigo (14,2%); dieciséis meses después, en estos mismos lotes con los tratamientos descritos se ha reducido el daño en racimos a 30,3 y 26,3%, mientras que el testigo muestra una tendencia a incrementar (31,2%). Igualmente, el número de larvas por racimo sigue la tendencia a disminuir en los tratamientos donde se redujo el ciclo de cosecha y a incrementar en el testigo. Igualmente, en los lotes tratados se encuentran larvas pequeñas, mientras que en el testigo se encuentran larvas de diferentes instares, lo que indica que en los lotes tratados el ciclo de vida del insecto empieza a cerrarse.

### Evaluación del nematodo *Steinernema carpocapsae* en el control de plagas de la palma de aceite

En la búsqueda de alternativas para el control de *C. daedalus* se evaluó el nematodo entomopatógeno *Steinernema carpocapsae* como controlador de larvas de este insecto plaga. Inicialmente se realizaron pruebas de patogenicidad en laboratorio con diferentes concentraciones de nematodos sobre larvas de primero, séptimo y decimocuarto instar, para posteriormente realizar pruebas de campo. Las pruebas de patogenicidad en laboratorio para larvas de primer instar presentó un porcentaje de mortalidad de 50 al 60% a las 24 horas y del 78 al 87% a las 48 horas en los tratamientos evaluados. En larvas de séptimo instar, el porcentaje de mortalidad fue del 26 al 48% a las 48 horas y del 62 al 94% a las 72 horas; finalmente, para larvas de decimocuarto instar el porcentaje de mortalidad fue de 36 al 52% a las 48 horas y del 78 al 94% a las 72 horas en los diferentes tratamientos evaluados. Posteriormente, en el campo se escogieron palmas afectadas por *C. daedalus* y se evaluaron dosis de 1 y 2 millones de nematodos por palma. Los nematodos se aplicaron con una regadera de jardín en suspensión de agua de 3 lt/palma. Se hicieron evaluaciones destructivas de las palmas, contabilizando el número de larvas en los diferentes instares afectadas o muertas por la acción de los nematodos y el número de larvas sanas. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre

los tratamientos con nematodos y el testigo, pero no entre tratamientos. Es importante destacar que los nematodos no sólo se encontraron afectando larvas de este insecto sino que también se encontraron pupas afectadas siendo una buena alternativa para el control de este insecto.

Según los resultados preliminares obtenidos en campo con el nematodo entomopatógeno *S. carpocapsae* como controlador de larvas de *C. daedalus* se hicieron pruebas adicionales con el propósito de optimizar la dosis a aplicar. Se evaluaron tres dosis: 500 mil, un millón y 1,5 millones de nematodos por palma. Los nematodos se aplicaron con una regadera de jardín en solución de agua de 3 lt/palma. Se realizaron muestreos destructivos de las palmas afectadas a los 14 y 28 días después de la aplicación. Se contó el número de larvas en los diferentes instares afectadas o muertas por la acción de los nematodos y así como las larvas sanas.

Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos con nematodos y el testigo, pero no entre tratamientos. Las larvas pequeñas son afectadas más rápido que las grandes. Se encontró mayor mortalidad de larvas en las evaluaciones realizadas después de 28 días de la aplicación de nematodos.

## OTROS ESTUDIOS ENTOMOLÓGICOS

### Manejo integrado de *Hispoleptis subfasciata* Pic en palma de aceite

Desde 1998 se vienen realizando censos periódicos de *Hispoleptis subfasciata* Pic (Coleoptera: Chrysomelidae), minador de folíolos y defoliador de palma de aceite en la plantación Oleaginosas San Marcos. Inicialmente se hizo el reconocimiento de los factores de mortalidad natural y posteriormente se continuó con la vigilancia tanto de los factores de mortalidad natural como de la fluctuación de la población de este insecto, paralelo al establecimiento de un programa de manejo de plagas basado en su interacción con las plantas benéficas. Se registró una avispa de la familia Eulophidae, subfamilia Tetrastichinae, parasitoide de huevos, y otro parasitoide, de larvas del género *Tetrastichus* y dos especies de parasitoides de pupas, uno de la familia Chalcididae, *Conura hisponephaga* y un Eulophidae sin identificar. El porcentaje de parasitismo sobre huevos y pupas ha sido bueno; sin embargo, es importante destacar que después de la siembra de plantas nectaríferas se registró parasitismo sobre larvas, el cual durante 1999 había sido nulo. A partir de marzo del 2000 se registraron las primeras larvas parasitadas, este porcentaje ha ido incrementando en el tiempo y varía entre el 10 y 30% según el lote donde se tomó la muestra. En la actualidad, la plantación no presenta problemas con este insecto plaga y aunque la población es baja, el porcentaje de parasitismo es bueno, entre 75 y 90% dependiendo del estado de desarrollo del insecto.

## Caracterización biológica de dos plantas arvenses nectaríferas (*Urena trilobata* y *Solanum* sp.) en la atracción de enemigos naturales en el agroecosistema de la palma de aceite

Parcelas de *Urena trilobata* veloso (*Malvaceae*) y *Solanum* sp (*Solanaceae*). Se establecieron en el borde del lote 14 de la plantación San Marcos (San Carlos de Guaroa). Se hicieron 5 repeticiones de cada una distribuidas al azar y separadas una de otra aproximadamente 60m. En cinco plantas tomadas al azar se están tomando medidas vegetativas (ancho y largo de hojas, longitud de la planta y funcionalidad de los nectarios extraflorales). Así mismo, se tomaron muestras de insectos entre las 6:30 a.m. y las 4:30 p.m. durante cinco días con el fin de establecer la hora de mayor actividad de los insectos parasitoides en estas dos especies de plantas. Se encontró que para ambas especies la hora de mayor actividad era hacia las 10:30 am. En la actualidad se están separando las diferentes morfoespecies de parasitoides y se está organizando la información de las medidas vegetativas.

## Establecimiento de plantas arvenses para el incremento de insectos benéficos en fincas de pequeños productores de la Zona Central

La siembra de plantas nectaríferas en el borde de los lotes de palma de aceite tiene como fin recuperar la biodiversidad perdida, haciendo énfasis en la vegetación que previamente se ha demostrado que presentan estructuras nectaríferas donde se alimentan micro himenópteros parasitoides y depredadores.

Por ser ésta una nueva alternativa dentro de un programa de manejo integrado de plagas, es importante que los palmicultores conozcan de primera mano la metodología utilizada y los beneficios que tiene su implementación. Además de las plantas nectaríferas se está trabajando con la hormiga *Crematogaster* sp., uno de los depredadores más importantes de la chinche de encaje *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner, considerada como el mayor inductor de la Pestalotiopsis. Por esta razón se ha enfatizado en la importancia de transportar las colonias completas y realizar su distribución en el interior de los lotes. Para ello se han realizado días de campo dirigidos a conocer las características e importancia de las plantas nectaríferas, la conservación de las ya presentes en los lotes y los aspectos generales de la hormiga *Crematogaster* sp. y su manejo.

En las fincas de pequeños palmeros de la Zona Central se han realizado viveros con las especies perennes *Cassia reticulata* (Wild.) Pittier, *Urena lobata* L., *Urena trilobata* Velloso, *Triumfetta lappula* L. y la conservación de otras especies anuales con igual importancia, como son: *Croton trinitatis* Mills (Pata de tortola), *Hyptis capitata* Jacq. (Cordón de fraile), *Heliotropium indicum* L. (Rabo de armadillo), *Crotalaria* sp. (Cascabelillo), *Cassia tora* L. (Bicho), *Stachytarpheta cayennensis* (L.C. Rich) Vahl (Rabo de alacrán), *Sida rhombifolia* L. (Escobilla). Las plantaciones vinculadas en el proyecto hasta el momento son: Los Arauatos, Las Margaritas, Palmosan, Agropalma, El Reflejo, Maporita I, II, Doña Laura, Bellavista, El Reflejo, La Palestina, Palmeras del Río, San José, El Samán y 16 parceleros más, cada uno con 9 hectáreas.

## **Multiplicación de hongos entomopatógenos aislados de insectos defoliadores de la palma de aceite ( *Elaeis guineensis* Jacq)**

La protección adecuada en el cultivo de palma de aceite contra el ataque de insectos plagas y la preservación simultánea de la entomofauna natural han llevado a analizar diferentes métodos de prevención, que al interactuar con un buen manejo agronómico reduzcan los daños que éstos puedan causar en una plantación.

Entre los métodos de prevención utilizados para mantener y reducir las poblaciones de insectos plagas a niveles en que no representen daño económico para el cultivo, se encuentran la utilización de hongos entomopatógenos que han sido reportados ejerciendo un efectivo control de diferentes insectos plaga. De ahí que las investigaciones en torno a este tipo de control cada día tengan más atención y se manifieste un gran interés para el desarrollo de metodologías de producción masiva y su formulación. En el laboratorio de Cenipalma, en Barrancabermeja, se está realizando la producción masiva de hongos, tales como *Beauveria* spp. y *Metarhizium* spp, aislados de insectos defoliadores como *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Brasolidae), *Stenoma cecropia* Meyrick (Lepidoptera:Stenomidae), y *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner (Hemiptera:Tingrdae). Además de lo anterior, este trabajo pretende buscar alternativas para mejorar las producciones que se obtienen en laboratorio.

Inicialmente se llevó a cabo una evaluación de las 19 cepas que se encontraban en el laboratorio, con el fin de reactivarlas. Con este material se iniciaron los ensayos para establecer la formulación adecuada de sustrato de arroz cocido suelto, sin saturación de agua, que permita el desarrollo de los hongos y reduzca la contaminación. Se recuperaron 11 cepas patogénicas y se determinó que la mejor formulación es de 570 g de arroz en 650 cm<sup>3</sup> de agua, para obtener un sustrato adecuado, que permite óptimas condiciones para el desarrollo de hongos patógenos de insectos defoliadores de palma de aceite.

## **Evaluación de la feromona sintética de *Strategus aloeus* L. (Coleoptera: Scarabidae)**

Este coleóptero construye una galería en la base de las palmas con edades entre los 0 y los cuatro años; 10 días después hace una galería dirigida hacia el bulbo radical del cual se alimenta, llegando a ocasionar la muerte de la palma. Las poblaciones se han incrementado de tal forma que es normal encontrar varios insectos por palma. Una alternativa de control que no causa contaminación es el uso de feromonas de atracción sexual, de las cuales en los laboratorios del INRA, en Francia, se aislaron los componentes que la conforman y se prepararon dos formulaciones teniendo en cuenta los resultados obtenidos en laboratorio. Para establecer algunos comportamientos del insecto en el campo se hizo un seguimiento que permita establecer el tipo de distribución, la hora de mayor actividad, el comportamiento alimenticio y reproductivo; además se evaluó el tiempo que dura cada uno de los difusores de la feromona en el campo. Se pudo establecer que los

machos son los primeros en colonizar las palmas, presentando una distribución agregada que desde el punto de vista reproductivo facilita la atracción de las hembras al liberar las feromonas en grupo. Este comportamiento lo realizan entre las 3 y las 5 am. Los adultos se alimentan del bulbo radical, ocasionando el daño. Se encontró que la formulación (A) atraía más insectos que la (B), orientando positivamente los experimentos; sin embargo, las actividades relacionadas con este trabajo están suspendidas debido a la imposibilidad de enviar insectos al INRA para continuar con las evaluaciones de los componente de la feromona.

### **Evaluación de los insectos diseminadores de nematodos causantes de Anillo Rojo**

El seguimiento de insectos diseminadores de nematodos se ha realizado a partir de muestras enviadas de Palmar El Borrego y Palmeras Santana. Palmar El Borrego envió tres grupos de 30, 42 y 20 insectos (*Rhynchophorus palmarum* L.) durante el primer semestre de 2001. De estos insectos fueron positivos diseminadores de *Rhadinaphelenchus cocophilus* (Cobb) Goodey el 26,6 y el 17 y el 25%, respectivamente, lo cual se considera alto y de mucho riesgo para la zona. Durante el primer trimestre de 2001 se recibieron ocho y 18 individuos de *R. palmarum* de la plantación Santana, de los cuales el 37,5 y el 22% fueron portadores de *R. cocophilus*. Cabe destacar que el número de individuos evaluados para esta plantación fue muy bajo, por lo tanto este porcentaje debe analizarse con cuidado.

### **Evaluación de la mezcla sintética kairomonal JCO y sus derivados para la captura de *Rhynchophorus palmarum* L.**

Entre 1998 y 2001 se desarrollaron aproximadamente 16 ensayos con el fin de evaluar cebos vegetales y soluciones sintéticas kairomonales para la captura de *R. palmarum*.

Las primeras evaluaciones fueron dirigidas a conocer los cebos vegetales naturales más atractivos para *R. palmarum* y la dinámica de atracción de los mismos. Los cebos naturales evaluados fueron caña de azúcar, estípote de palma, mango, banano y piña. Se encontró que la caña de azúcar y la piña fueron más atractivos que los otros cebos y que entre el quinto y decimoquinto día la caña de azúcar era más atractiva para *R. palmarum* que los otros cebos vegetales evaluados.

Se evaluaron las soluciones sintéticas kairomonales JCO, MCO y S, propuestas por el INRA, y la caña de azúcar como testigo. Así mismo, bajo condiciones de campo se evaluaron cuatro dispensadores de la kairomona: Agrisense bolsa, Agrisense mecha, Kartell e INIA. La mezcla sintética kairomonal JCO se reveló atractiva para adultos de *R. palmarum* en el campo y fue tan atractiva como la caña de azúcar y más atractiva que las otras soluciones sintéticas evaluadas. De otro lado, los dispensadores kairomonales Kartell y Agrisense fueron más eficientes para la difusión de la solución kairomonal.

Una vez obtenido el mejor dispensador y la solución sintética kairomonal, durante 2001 se desarrollaron varios ensayos en el campo con el propósito de simplificar la solución sintética disponible. Se evaluó la solución sintética kairomonal JCO y soluciones derivadas de la misma. Estas evaluaciones no permitieron simplificar la solución sintética disponible y por lo tanto se realizará la evaluación de la misma a escala comercial.

### **Evaluación de difusores de la feromona de *Rhynchophorus palmarum***

Con el fin de evaluar las tasas de difusión para determinar si pueden ser utilizados como dispensadores de la feromona se prepararon difusores de la feromona de *R. palmarum* con dos tipos de plástico: el A= plástico Nacional y el B= plástico INRA, como testigo se utilizó la feromona de la ASD (Difusor C). Como trampa se utilizaron galones de desecho de 10 lt y la kairomona sintética JCO, se utilizaron 5 difusores de cada uno y cuatro de la ASD. Cada uno se pesó dos veces al día (mañana y tarde), durante cinco días. Las trampas se ubicaron completamente al azar en una franja de vegetación.

Se encontró que los difusores B y C presentaron una pérdida de peso promedio de 3,4 mg/día, mientras que en el difusor A fue menor de 2,4 mg/día. Las evaluaciones muestran que el difusor C (feromona ASD) y el B (difusor INRA) presentaron un número similar de capturas, en promedio, de *R. palmarum* comparado con el difusor A.

## **ÁREA DE MANEJO DE SUELOS Y AGUA**

### **PROYECTO MANEJO DE SUELOS**

#### **Laboratorio de Análisis Foliare y de Suelos**

El total de muestras analizadas por el laboratorio durante el año 2001 fue de 6.090, de las cuales el 54% correspondió al servicio prestado a los palmicultores y el 46% a los proyectos de investigación. De esta manera se completa un período de cuatro años de actividades del laboratorio, caracterizado por un crecimiento sostenido de la demanda por los servicios que ofrece (Fig. 2). Este aumento en la demanda es un reflejo de la confianza que tienen los palmicultores en el servicio que presta el laboratorio, el cual siempre ha estado enmarcado dentro de estrictas políticas de calidad.

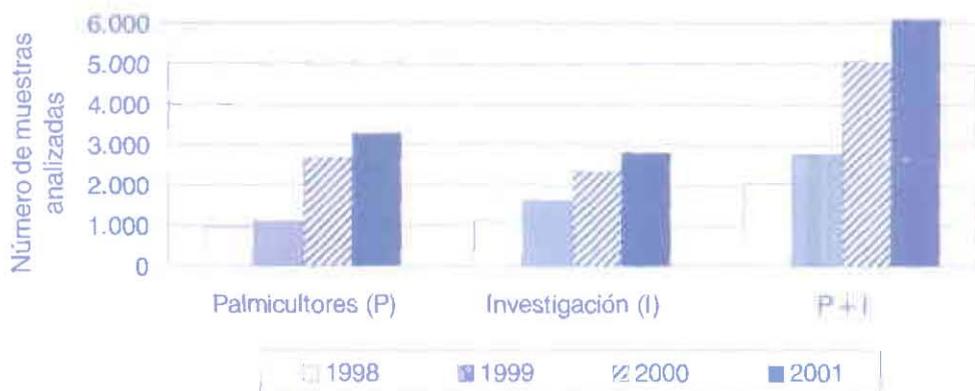


Figura 2. Evolución del servicio de análisis de 1998 a 2001.

### Evaluación de la tusa como fuente de nutrientes para la palma de aceite en la Zona Norte

Una de las alternativas para reducir los altos costos de la fertilización mineral del cultivo es el uso de las tusas, para lo cual se necesita determinar en qué medida este valioso recurso puede sustituir los nutrientes que generalmente se aportan por medio de los abonos. Mediante la evaluación de la concentración foliar de nutrientes y el rendimiento de racimos de fruta fresca (RFF), en dos plantaciones de la Zona Norte se compara el efecto de sustituir progresivamente los requerimientos nutricionales de la palma con la adición de 25, 50, 75 y 100 t/ha/año de racimos vacíos o tusas. Además se estima la tasa de sustitución de nutrientes y el valor de los mismos. Los resultados muestran que es posible sustituir parcial o totalmente los nutrientes minerales sin efectos negativos en la nutrición del cultivo ni reducción en el rendimiento de RFF. Los mayores rendimientos se lograron con la adición de 75 y 100 t/ha/año de tusas en las plantaciones Tequendama y Alamosa, respectivamente, con importantes beneficios económicos asociados con dicha práctica.

### Relación entre los niveles nutricionales y la incidencia de la pestalotiopsis en palma de aceite en las Zonas Norte y Central

En las zonas palmeras Central y Norte del país el principal problema fitosanitario lo constituye el añublo foliar causado por el complejo fungoso Pestalotiopsis. El problema se ha manejado a través del control de la chinche de encaje *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner, mediante el uso de insecticidas que tienen altos costos económicos y ecológicos para las plantaciones. Por lo anterior, es necesario encontrar otras formas para manejar el problema, sobre todo para buscar sustituir el uso de insecticidas. El objetivo de este trabajo es evaluar las posibilidades de manejar el complejo Pestalotiopsis mediante la adecuada nutrición con N, K, S y Mg. Los resultados obtenidos hasta hora en la Zona Norte indican que el manejo oportuno de las plagas defoliadoras de los niveles superiores del follaje puede evitar el inicio de

la enfermedad y su desarrollo se limita significativamente mediante el logro de una nutrición balanceada. Altas concentraciones de N y/o deficiencias de K están relacionadas con alta severidad de la enfermedad, por lo cual lo más importante es lograr adecuadas relaciones entre nutrientes para disminuir la severidad de la enfermedad, especialmente las relaciones N/K, N/P, Ca/P, Ca/K, Ca/Mg, (Ca+Mg)/K y Ca/B. En la Zona Central se están evaluando 12 combinaciones diferentes de nutrientes, y aunque el experimento lleva poco tiempo de desarrollo, se ha registrado disminución en el desarrollo de las manchas de la enfermedad con la fertilización potásica.

### **Diagnóstico de la disponibilidad de magnesio en la Zona Central**

En la Zona Central se observan con mucha frecuencia síntomas foliares de deficiencia de Mg y los datos del banco de resultados de análisis del Laboratorio de Cenipalma muestran una alta frecuencia de valores bajos de este nutriente tanto en el follaje como en el suelo. En comparación con las otras tres zonas productoras del país, la Central es la que presenta mayores limitaciones por la baja disponibilidad de este nutriente. Las anteriores consideraciones dan base para suponer que en la zona hay una alta probabilidad de aumentar los rendimientos del cultivo mediante prácticas que permitan garantizar un adecuado suministro de Mg a la palma de aceite. Un punto de partida fundamental para la identificación de prácticas de manejo del Mg es el conocimiento de los rangos de variación del nutriente en las hojas y en el suelo y su relación con la expresión visual de los síntomas. Se lleva a cabo un estudio cuyo objetivo general es conocer el estado general de la disponibilidad de Mg en los suelos cultivados en palma de aceite de la Zona Central y las posibles relaciones entre dichos niveles y la expresión de síntomas visuales de deficiencias del elemento y su relación con los niveles de productividad y los materiales cultivados en la zona. El estudio se está realizando en plantaciones tanto de la zona de Puerto Wilches como del sur del Cesar, en lotes de cultivo con edades entre 5 y 15 años. En el sur del Cesar se encontraron valores de Mg edáfico que van de 1 meq de Mg/100 g de suelo y valores por encima de 4 meq. En el estudio se ha encontrado una alta correspondencia entre los síntomas foliares de deficiencia de Mg y los niveles del elemento encontrados tanto en el análisis de suelos como en el foliar. Se estima que más adelante los resultados del trabajo permitan proponer un ajuste a los niveles críticos del Mg para la zona. Al combinar los datos obtenidos en el estudio con los registros de producción de algunas plantaciones del sur del Cesar, se ha observado que en lotes calificados como deficientes en Mg los rendimientos de racimos pueden ser inferiores a los de lotes sin deficiencia, en cerca de 3 t/ha/año.

### **Efecto de la micorrización en la nutrición y crecimiento de la palma de aceite en la etapa de vivero**

La fertilización es una de las prácticas más costosas en la Agroindustria de la Palma de Aceite en Colombia y a la vez la fertilización química es poco eficiente en el

cultivo, por lo cual es importante identificar alternativas tecnológicas que hagan más eficiente dicha fertilización y ayuden a disminuir sus costos. En numerosas especies de interés agronómico se ha demostrado que la asociación simbiótica de las raíces de las plantas con hongos especializados para formar micorriza arbuscular (MA), incrementa la capacidad del cultivo para la absorción de nutrientes, especialmente el fósforo (P), y promueve el crecimiento de las plantas. Sin embargo, el nivel de conocimiento sobre la formación y efecto de la MA en la palma de aceite es aún muy precario. Con base en lo anterior, el trabajo pretende establecer el efecto de la micorrización en la nutrición y el crecimiento de la palma de aceite dentro de un esquema de manejo comercial de un vivero. Se probaron 50, 100 y 200 gramos de inóculo de micorriza por palma de vivero en presencia o ausencia de los nutrientes N, P, K y B. La inoculación se hizo al momento de sembrar la semilla pregerminada en la bolsa de vivero, colocando el inóculo en estrecho contacto con la radícula. El efecto de los tratamientos se evaluó mediante el índice de infección radical con el hongo, el incremento en altura de las palmas, la emisión foliar y el diámetro del bulbo; al finalizar la etapa de vivero se midió la concentración foliar de nutrientes en los folíolos centrales de la hoja número 3. El índice de infección radical se incrementó significativamente con la inoculación y hubo una respuesta positiva a la dosis de inóculo, excepto en el tratamiento que recibió 200 g en ausencia de boro. Cuando se suspendió la adición de N en la fertilización, el índice de infección radical se incrementó significativamente, pero no mejoró los niveles foliares de N, mientras que cuando se suprimió el K la infección radical disminuyó, excepto en el tratamiento con 200 g de inóculo, pero se incrementó la absorción de K. Se observó además un efecto positivo de la inoculación en la absorción de P, mientras que la misma no tuvo efecto sobre la nutrición con B; el desarrollo de las plantas (altura) se afectó con la deficiencia de N pero dicho efecto pudo atenuarse con la acción de la micorriza. En general, se evidencia un efecto positivo de la micorriza en la promoción del crecimiento de las palmas aún sin la adición de N, P o B.

### **Parcela demostrativa sobre recuperación nutricional de la palma de aceite en la Zona Central (Palmar del Río)**

El manejo adecuado de la nutrición de la palma de aceite es uno de los aspectos más relevantes y posibles de intervenir en el manejo agronómico del cultivo, tanto al nivel de los pequeños productores como de los productores empresariales. Con el objeto de poseer una herramienta válida de demostración y verificación acerca de todas las variables agronómicas que es posible utilizar en el diseño de los programas de nutrición de la palma de aceite y la conveniencia de su utilización, se escogió un lote de material Costa Rica, siembra 1996, que presentaba varias deficiencias y desbalances nutricionales para practicar en el esquema de manejo integrado de la nutrición del cultivo. Se inició por el conocimiento del estado físico y químico del suelo, descripción detallada del perfil del suelo, conocimiento de las variaciones que se registran dentro del mismo lote, muestreo foliar en forma semestral y el manejo de tablas de consumo y nivel críticos en el tejido foliar para el diseño de los programas de nutrición. Como resultado de la observación de todos los datos anteriores se tienen en cuenta las fuentes fertilizantes más adecuadas según el

diagnóstico nutricional realizado y las características de suelo y clima del lugar. En la fase inicial del trabajo, el efecto del manejo se está evaluando a través de los cambios en los resultados de los análisis foliares, principalmente a través de los índices de balance nutricional y posteriormente se evaluará además por los rendimientos de racimos. Los cambios observados en los índices de balance a través del tiempo (Tabla 4) muestran claramente el mejoramiento nutricional que se viene logrando, el cual seguramente repercutirá pronto en mejores rendimientos. Si bien aún se requiere mejorar los niveles foliares de varios nutrientes, en todos, con excepción del Ca, el cambio logrado en dos años es significativo.

*Tabla 4. Cambios en los índices de balance nutricional en la parcela demostrativa de Palmar del Río (Puerto Wilches), como resultado del manejo integral de la nutrición.*

Nutriente	Índice de balance (%)*		
	1999	2000	2001
N	76	84	105
P	76	81	81
K	60	68	71
Ca	113	101	117
Mg	57	57	65
B	56	51	76

\* 100% corresponde a valores de análisis iguales al nivel crítico del respectivo nutriente.

### **Evaluación de los bancales como técnica de siembra de palma de aceite en los Llanos Orientales**

En 2001 este experimento completó cinco años de desarrollo, lo cual determina que los efectos que se han medido sobre diferentes variables del suelo y el cultivo sean muy representativos. El experimento ha tenido como objetivo evaluar la técnica de siembra en bancales como un medio de recuperar suelos degradados por el uso previo al cultivo de palma de aceite y generar en el suelo cambios favorables para lograr una mayor eficiencia de la fertilización que se aplique a la palma de aceite que allí se establezca. De igual manera la práctica se evalúa en cuanto a su relación con la incidencia de la Pudrición de Cogollo. Las tendencias observadas durante los años anteriores se consolidaron en 2001 y permitieron establecer diferencias significativas entre las parcelas con bancales y las parcelas con labranza convencional (sin bancales). La Tabla 5 ilustra los resultados obtenidos.

Tabla 5. Comparación de diferentes variables del suelo y el cultivo de palma de aceite sembrado convencionalmente y en bancales. Plantación Guaicaramo, Barranca de Upía.

Variables evaluadas	Sistema de siembra	
	Convencional	Bancales
(Ca+Mg)/K foliar	1,52	1,27**
Densidad aparente (gm cm <sup>-3</sup> )	1,57	1,34**
Conductividad hidráulica saturada (cm hora <sup>-1</sup> )	1,34	6,01**
Volumen radicular cm <sup>3</sup> L <sup>-1</sup>	3,57	5,13
Palmas recuperadas de PC / palmas que se enfermaron en 2000 y 2001)	10,45	25,32**
Producción acumulada mes 34 a 69 (t ha <sup>-1</sup> )	35,2	38,8
Toneladas de racimos Sep. 00 a Oct. 01	18,5	21,4 **

\*\* Diferencias altamente significativas

Las observaciones realizadas hasta ahora muestran una mejor estabilidad estructural del suelo cuando se tienen bancales y éstos, mantenidos por más de cinco años, han permitido un mejor desarrollo del sistema radical de las palmas así como un mayor volumen de suelo explorado, lo cual se traduce en un mejor balance de nutrientes. Igualmente, cuando se utilizan bancales se presenta una menor incidencia de PC, así como una mayor velocidad de recuperación de las palmas afectadas. Con el uso de bancales se puede esperar un incremento en la producción de racimos, el cual para el caso del ensayo fue del 15,7% durante el segundo período evaluado. La técnica de bancales se presenta como una alternativa promisoría en el desarrollo de nuevas siembras.

### Evaluación de fuentes y formas de aplicación del boro

La deficiencia de boro (B) es uno de los problemas nutricionales más comunes en las plantaciones y para corregir dicha situación se hacen importantes inversiones, ya que los fertilizantes boratados son costosos. Por esta razón se han iniciado estudios tendientes a mejorar la eficiencia de la fertilización con B, principalmente mediante la evaluación de mejores fuentes y formas de aplicación del elemento. En la Zona Oriental (Plantación Manuelita) se adelantó un experimento preliminar, en el cual se compararon fuentes de B diferentes al borato 48 que ha sido la tradicional en el país, así como aplicaciones en medio líquido al cogollo. Los resultados permitieron determinar que el ácido bórico y el borato de amonio son fuentes promisorias cuyo estudio debe profundizarse, ya que permitieron elevar los niveles foliares de B y mantenerlos por un período importante en forma más efectiva que el fertilizante tradicional. De igual manera, se encontró promisoría la aplicación en medio líquido al cogollo utilizando ácido bórico o borato de amonio. La factibilidad

práctica y económica de estas formas de aplicación requiere determinarse por medio de otros estudios.

### **Programa de acompañamiento de la nutrición en plantaciones comerciales**

Este programa se inició en 1998 con el fin de aplicar los resultados de la investigación realizada en PC, en el manejo de la nutrición de plantaciones comerciales de palma de aceite donde se presenta la PC. Desde 1997 se viene trabajando con la plantación El Borrego, en 1997 se vinculó la plantación Guaicaramo y a partir del año 2001 se vincularon al programa las plantaciones Unipalma, Manavire, La Cabaña y Santana, en la Zona Oriental, y se han ampliado los objetivos de programa y su aplicación a zonas productoras libres de PC, dada su importancia como medio de hacer más eficiente la fertilización, contribuir a la sanidad del cultivo y subir los niveles de rendimiento. De esta manera se iniciaron trabajos de este programa en la Zona Central. El programa incluye la participación de Cenipalma en el estudio del comportamiento histórico de la producción, establecimiento de tendencias de respuesta en producción a diferentes concentraciones foliares de nutrientes y sus balances, establecimiento de niveles críticos locales, diagnóstico nutricional por lote, establecimiento de dosis de fertilizantes, seguimiento a la eficiencia de la fertilización y determinación de estrategias agronómicas específicas para mejorar la eficiencia de los fertilizantes. La aplicación a escala comercial de prácticas de manejo sugeridas durante los procesos de análisis realizados con los técnicos de las plantaciones mencionadas permitió para el año 2001 incrementos sustanciales en la producción de los lotes comerciales, significando un incremento de la producción de la Zona Oriental de un 18% con respecto al año 2000.

### **PROYECTO: MANEJO INTEGRADO DE AGUA**

#### **Estudio de frecuencias de riego por gravedad con base en los patrones de agotamiento de humedad del perfil de suelo**

El déficit hídrico de la Zona Norte es uno de los principales limitantes para la producción de palma de aceite en dicha región, razón por la cual se adelantan experimentos para mejorar las bases técnicas para el manejo del agua. Por estas razones se lleva a cabo un experimento en Palmas Montecarmelo, el cual está orientado a establecer la relación entre el proceso de agotamiento del agua en el suelo y las frecuencias de aplicación del agua. Los resultados obtenidos hasta ahora han mostrado una mayor eficiencia del sistema radical de la palma en la calle de cosecha con respecto a la calle de palera. Mediciones hechas durante un período seco de 28 días, donde se hicieron registros consecutivos de humedad cada 10 minutos durante todo el período a diferentes profundidades en el perfil de suelo en la calle de cosecha y en la calle de palera, mostraron que las raíces en la calle de cosecha son capaces de extraer agua del suelo a mayor tasa y por más tiempo que las raíces en la calle de palera. Esta observación tiene implicaciones

importantes en la distribución de las hojas de poda y cosecha en el campo. Igualmente se determinó que para las condiciones de verano en la zona de Codazzi, la aplicación de riego cada 8 días permite mantener un coeficiente de cultivo ( $K_c$ ) cercano a 1; con una frecuencia de riego cada 14 días el  $K_c$  llega a 0,6 y con una frecuencia de riego cada 21 días el  $K_c$  alcanza valores de 0,3. En este momento se está estudiando el efecto que estos tratamientos tienen en la producción de racimos y en la cantidad de aceite.

### **Estudio de frecuencias de riego por aspersión en Codazzi (Cesar)**

La baja disponibilidad de agua para regar en la región de Codazzi hace necesario buscar diferentes medios para hacer más eficiente el uso del agua de riego. Durante 2001 se confirmaron las tendencias de respuesta de los tratamientos observados en años anteriores, indicando que el riego aplicado cada tercer día presenta una mayor eficiencia que el riego aplicado en forma diaria. Es decir que para una misma lámina de agua aplicada calculada en 7 mm/día, las parcelas que recibieron 21 mm/día presentan una producción de racimos de hasta  $3 \text{ t ha}^{-1}$  más que aquellas que recibieron una lámina de 7 mm cada día. Esta respuesta tiene importantes implicaciones en los cálculos de requerimiento hídrico, así como en la simplificación de la aplicación del riego, mejorando la eficiencia y reduciendo el consumo de agua. De igual forma, se pudo establecer la sensibilidad de la variable "peso de racimos" al manejo del riego. Cabe anotar que la diferencia en cosecha encontrada se debe únicamente y hasta ahora al incremento en peso del racimo presentado en el tratamiento de aplicación de 21 mm de agua cada tercer día. La diferencia en peso del racimo se presenta únicamente durante la época de verano, cuando se aplican los tratamientos. Los resultados encontrados permiten planear experimentos de riego a más corto plazo, reduciendo los costos de la investigación en el área. Teniendo en cuenta que los resultados obtenidos permiten confirmar las hipótesis planteadas en el proyecto, este experimento se dio por concluido en 2001.

### **Estimación de patrones diarios de consumo de agua**

Durante 2001 se realizó la segunda repetición del estudio de estimación de los patrones diarios de consumo de agua para el material DAMI en Codazzi, Cesar. En esta ocasión, las pruebas se realizaron en la plantación Montecarmelo. Los patrones diarios de consumo presentaron el mismo comportamiento descrito para este material en la plantación El Carmen. El patrón establecido presenta un ciclo bimodal con un pico entre las 10 y 11 a.m. y un descenso fuerte hacia el medio día y luego un segundo pico en las horas de la tarde, cuya intensidad depende del contenido de humedad en el perfil de suelo. En condiciones de capacidad de campo, el ciclo completo alcanza a tener un  $K_c$  de 0,86, lo cual indica que para este material, el cálculo de lámina de agua requerida será igual a la evapotranspiración potencial multiplicada por el  $K_c$  de 0,86. Igualmente se pudo reconfirmar la redistribución de agua en el perfil de suelo a través de las raíces de la palma, permitiendo un reciclaje de agua que puede llegar a representar cerca de un 27% del agua consumida por la

2001

palma en los estratos superficiales del perfil de suelo. Esta recirculación se observó únicamente en la calle de cosecha, dada la distribución homogénea de las raíces en el perfil de suelo. En la calle de palera esta agua no se recicla, ya que la concentración de raíces en los estratos superficiales del perfil de suelo bajo la palera va acompañada de una menor densidad de raíces en estratos profundos más húmedos. Este resultado permite mejorar la eficiencia del agua aplicada en el riego y disminuir las pérdidas por lixiviación y escorrentía.

## ÁREA DE FITOMEJORAMIENTO Y FISIOLÓGÍA VEGETAL

### PROYECTO: FISIOLÓGÍA VEGETAL

#### Factores que afectan la polinización de la palma de aceite en la Zona Occidental

El trabajo se desarrolló en la plantación Salamanca desde agosto de 1999 hasta agosto de 2001. Los objetivos propuestos para el trabajo fueron:

Determinar la relación existente entre la población de polinizadores y la formación de racimos.

Evaluar el efecto del B, como nutriente, sobre la viabilidad del polen y la polinización.

Establecer el efecto de la precipitación y la temperatura sobre la calidad del polen y la polinización.

Definir el óptimo porcentaje de polinización para la zona de Tumaco.

Para conocer la fluctuación de la población de insectos polinizadores se hicieron lecturas mensuales sobre 100 palmas fijas escogidas al azar en un lote comercial. Como resultado se obtuvo que las poblaciones de insectos polinizadores son muy fluctuantes en la Zona Occidental, pero sus poblaciones mínimas son suficientes para una buena polinización. Los insectos predominantes son el *Elaeidobius kamerunicus* Faust (Coleoptera: Curculionidae) y en menor proporción el *Mystrops* sp. (Coleoptera: Nitidulidae). El polinizador *E. subbitattus* (Faust) no fue detectado durante los 24 meses de observación.

Para la evaluación del B, los factores climáticos y definir el óptimo de la polinización se seleccionó otro lote que se dividió en cuatro bloques, donde se evaluaron cuatro dosis de Borato 48

T1: 50 g de Borax

T2: 100 g de Borax

T3: 150 g de Borax

T4: 200 g de Borax.

Los resultados indican que la aplicación de B tienen respuestas foliares a un mes después de su aplicación, pero ésta no afecta la polinización de racimos ni la calidad del polen. La variable viabilidad de polen se vio fuertemente afectada por la precipitación, al punto que lluvias superiores a 20 mm afectan la calidad del polen hasta en un 50%. Este último factor se pudo evaluar, ya que se colocaron inflorescencias en antesis protegidas con carpas plásticas versus inflorescencias expuestas a la intemperie. Este resultado explica los porcentaje de polinización que se reportan en la Zona Occidental en comparación con otras zonas del país y sugieren que se deben tomar medidas de manejo en relación con la polinización en temporadas de altas precipitaciones en la Zona Occidental.

Por último se obtuvo que porcentajes de polinización de racimos superiores a 55% no muestran diferencias significativas entre el contenido de aceite medido en kilogramos de aceite por racimo y el porcentaje de polinización.

### **Efecto de las condiciones climáticas sobre la composición del racimo y la viabilidad del polen**

En la Zona Norte, al realizar análisis de racimos durante los diferentes meses del año y observar la eficiencia de polinización (Fruit set), se encontraron fluctuaciones de ésta y en especial para los racimos que se cosecharon en determinados días de junio. De estudios realizados en la Zona Norte, donde se evaluaron las poblaciones y la disponibilidad de inflorescencias masculinas, se encontró que éstas fueron altas durante todo el año. El problema de la baja eficiencia de polinización es el resultado de la mala polinización al momento de la antesis de la inflorescencia *femenina*. Según lo anterior y teniendo en cuenta los antecedentes, se evalúa la eficiencia de polinización de los racimos que fueron marcados en estado de antesis durante el mes de enero y se realizan pruebas de viabilidad del polen para conocer su comportamiento durante diferentes meses del año. El trabajo se lleva a cabo en la plantación Los Guayabos, localizada en Tucurinca, municipio Zona Bananera (Magdalena). Como resultados iniciales se observan bajas viabilidades del polen para los meses de enero y febrero (2001), los cuales alcanzan valores de 22,9 y 13,2%, respectivamente, mientras que para los meses de agosto, noviembre y diciembre (2000), la viabilidad del polen estuvo por encima del 56%. Según lo anterior, puede ser una explicación de la baja eficiencia de polinización para determinados meses del año. En cuanto a la eficiencia de polinización aún no se obtienen resultados.

### **Desarrollo del racimo y su relación con la formación de aceite en diferentes épocas del año**

Durante los últimos años se registra una disminución generalizada en el porcentaje de extracción de aceite en las plantas de beneficio de la Zona Norte y la situación se hace más crítica cuando se presentan reducciones en la extracción dentro del mismo año. En vista de tal variación, se realizan estudios dirigidos a determinar la

influencia de los factores climáticos sobre el proceso de formación de aceite, maduración del racimo y su relación con la cosecha. El experimento se llevó a cabo en la plantación Los Guayabos, municipio Zona Bananera (Magdalena), y contempló la identificación de las inflorescencias femeninas en diferentes meses de los años 1999 y 2000. A partir de las doce semanas de formado el racimo se procedió a realizar análisis físico y de extracción, teniendo en cuenta la precipitación y el brillo solar como factores influyentes. Durante la etapa de maduración del racimo y en cada una de las épocas se realizaron cosechas según el número de frutos sueltos y se analizó la tasa de desprendimiento diario de frutos. En la Figura 3 se observa el efecto de la precipitación sobre el comportamiento del aceite en mesocarpio seco, encontrando a los racimos cosechados en diciembre con los valores más bajos. Esto concuerda con lo citado por otros autores, quienes señalan el efecto de las altas precipitaciones como un factor indirecto de la caída en la tasa de extracción, debido a la disminución de las horas luz. En relación con el porcentaje de aceite por racimo según el número de frutos sueltos, no se observaron diferencias significativas para racimos cosechados con un fruto suelto o más de once frutos sueltos. Sin embargo, el porcentaje más bajo se obtuvo con un fruto suelto (Tabla 6).

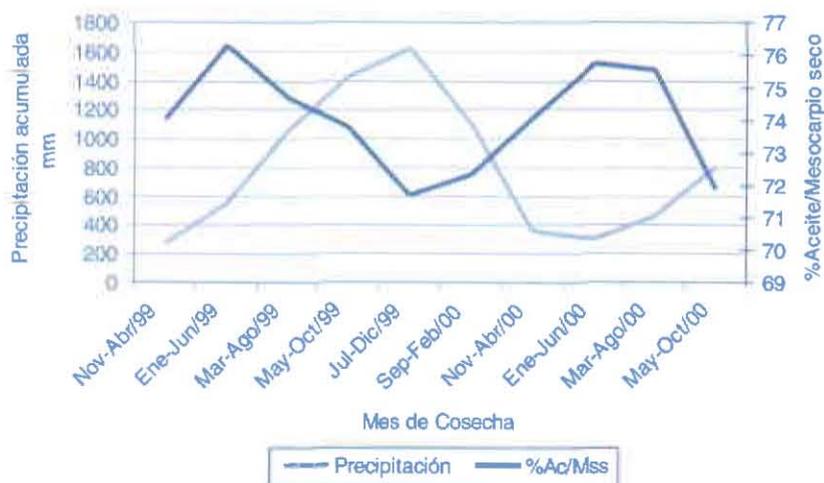


Figura 3. Precipitación según la época de cosecha y su relación con el porcentaje de aceite/mesocarpio seco.

Tabla 6. Relación entre el porcentaje de aceite/racimo según el criterio de corte.

Criterio de corte (Frutos sueltos)	% Aceite/Racimo
>11	21,967
6-10	21,136
2-5	20,197
1	19,616

## **Evaluación del beneficio - costo del desarrollo de la palma joven en un sistema de renovación sin erradicar**

Las plantaciones sembradas al final de la década 1951 - 1960 se encuentran en renovación, aplicando tecnologías que implican diferentes prácticas y que buscan no afectar el flujo de caja por el período no productivo que se tiene en los cultivos nuevos. En ciertas plantaciones de la Zona Norte se implementa la práctica de la siembra del cultivo nuevo sin la erradicación, lo que permite realizar a su vez la cosecha de la palma vieja por un período de 18 meses. Sin embargo, no son claras las consecuencias que puede sufrir la palma joven como tampoco el beneficio - costo que representa para las empresas este tipo de erradicación. El objetivo del trabajo es evaluar económicamente el sistema de renovación, teniendo en cuenta el desarrollo productivo del cultivo. El experimento se lleva a cabo en la plantación El Carmen, localizada en Tucurinca, municipio Zona Bananera (Magdalena). Éste consta de dos etapas: 1) La evaluación del desarrollo vegetativo y productivo de la palma joven sometida a diferentes intensidades de luz, provocado por el número de hojas mantenidas en la palma adulta (0, 8, 20 y 40 hojas); y 2) La evaluación de la composición física de los racimos y los contenidos de aceite de la palma adulta. Los resultados iniciales señalan que las palmas podadas a 0 y 8 hojas presentan, en promedio, los menores pesos de racimo y a su vez una disminución del peso medio del fruto, como también una reducción en el 40% del contenido de aceite/racimo (8,7%) para las palmas con cero hojas en comparación con los otros tratamientos. En relación con los efectos sobre la palma joven no se tienen aún resultados.

## **Variabilidad espacial de la concentración de nutrientes en el perfil de suelo y su relación con la distribución del sistema radical**

Con el fin de aumentar el conocimiento que se tiene del sistema radical en palma de aceite, se están evaluando dos metodologías diferentes, en una de ellas se grafica el sistema radical utilizando marcadores de tinta indeleble de diferente color y diámetro, estas imágenes son cuantificadas para así obtener la longitud de las raíces. La otra metodología consiste en tomar muestras de suelo con cilindros y extraer el sistema radical que es procesado y cuantificado directamente. El proyecto busca establecer la relación que existe entre la longitud obtenida con los dos métodos y la concentración de nutrientes en el suelo.

## **Efecto de la poda en el desempeño fisiológico y productivo de la palma de aceite**

En Colombia, la poda de hojas en los cultivos de palma de aceite se realiza aplicando conceptos técnicos desarrollados en latitudes que tienen condiciones ambientales diferentes a las zonas donde se desarrolla el cultivo en el país y por consiguiente, con frecuencia, su práctica no favorece la productividad del cultivo. Los objetivos de este trabajo son evaluar los efectos de tres niveles y dos frecuencias de poda

sobre el rendimiento y calidad de los racimos y determinar el área foliar crítica de la palma de aceite bajo las condiciones ambientales locales. La investigación involucra experimentos en las Zonas Norte y Oriental, donde se evalúan dos frecuencias de poda (mensual y semestral) y tres niveles de poda (36, 30 y 24 hojas por palma).

En la Zona Norte se hallaron efectos altamente significativos del número de hojas por palma sobre la producción de racimos de fruta fresca (RFF) y en el rendimiento potencial de aceite por hectárea. La poda severa hasta dejar 24 hojas por palma disminuyó significativamente la producción de RFF y de aceite por hectárea. Aunque estadísticamente la diferencia no es significativa, bajo las condiciones de la zona resulta más apropiado mantener 30 que 36 hojas por palma, esto incrementó el rendimiento de RFF y de aceite por unidad de área sembrada.

En la Zona Oriental, el año 2001 fue el cuarto año del experimento. En este año, al igual que en el año anterior, la mayor producción de fruta se obtuvo en los tratamientos de 30 hojas semestrales y de 36 hojas mensuales.

Con el objetivo de determinar el porcentaje de aceite por racimo en cada uno de los tratamientos del ensayo, se marcaron inflorescencias en antesis para realizar análisis de racimo cuando estos alcanzan la misma edad fisiológica y de esta manera establecer el porcentaje de aceite.

### **Efecto de la densidad de siembra sobre el crecimiento, desarrollo y productividad de dos materiales de palma de aceite**

El crecimiento y desarrollo de los cultivos es producto de la interacción armónica entre el genotipo sembrado, las condiciones ambientales y las prácticas agronómicas y culturales empleadas. Las características medioambientales de una región influyen directamente los procesos morfofisiológicos no controlables por el hombre, aunque los efectos de algunos de ellos, como es el caso de la radiación solar, si pueden ser manipulados mediante las modificaciones genéticas del dosel o por medio de las densidades de siembra del cultivo.

En la plantación "Promociones Agropecuarias Monterrey", en Puerto Wilches (Santander) se está llevando a cabo, desde 1995, un experimento de densidades de siembra con el objeto de evaluar el efecto de la competencia entre plantas sobre el desempeño fisiológico y productivo de dos materiales de origen diferente con características contrastantes de crecimiento y la influencia de los factores ambientales sobre el crecimiento y desarrollo. Con el fin de poder generar recomendaciones técnicas sobre las densidades de siembra óptimas y su manejo según las condiciones de clima de la zona. El experimento incluye tres densidades de siembra (143, 156 y 172 palmas / ha) y dos tipos de material (ASD Costa Rica (Deli x Ekona) e IRHO 1001). Desde marzo de 1997 se llevan a cabo los registros de medidas de crecimiento y desde octubre del mismo año los registros de producción (número y peso de racimos).

Las evaluaciones realizadas hasta el año 2001 muestran que el material IRHO 1001, sembrado a 172 palmas / ha, sigue presentando las mejores producciones con respecto a 156 y 143 palmas / ha, por el contrario en el material ASD (Deli x Ekona) en 172 palmas / ha la producción decreció significativamente, teniendo a 156 palmas/ha con una mayor producción. Este comportamiento está asociado con la conformación estructural de los dos materiales de siembra, en donde las palmas ASD a altas densidades de siembra presentan un mayor entrecruzamiento entre las hojas, ocasionando una mayor competencia por radiación y una disminución gradual de la tasa fotosintética. Hasta el momento, los resultados obtenidos pueden cambiar en el tiempo, debido a que el experimento todavía está en una etapa de crecimiento exponencial, en donde aún no se ha estabilizado la producción.

## **PROYECTO: PRODUCCIÓN DE VARIEDADES ADAPTADAS A LAS CONDICIONES COLOMBIANAS**

### **Evaluación y selección de materiales Dura en plantaciones colombianas**

Generalmente, los programas de mejoramiento genético en palma de aceite tienen como objetivo principal aumentar la producción y mejorar la calidad del aceite; sin embargo, es necesario seleccionar genotipos sobresalientes que se adapten a las condiciones agroecológicas de las regiones palmeras. Por esta razón, Cenipalma, en la plantación Promociones Agropecuarias Monterrey de la Zona Central e Inversiones Padornelo de la Zona Norte, está evaluando materiales Dura IFA sembrado en los años 1960 y 1970 que presentan potencial estructural o de resistencia a plagas y enfermedades.

En la plantación Monterrey, desde 1997 se está llevando a cabo una caracterización morfológica y productiva de 130 palmas con el fin de seleccionar las de mayor potencial genotípico y fenotípico para ser tenidas en cuenta en los programas de cruzamientos dirigidos; algunas de estas palmas presentan características sobresalientes de producción con valores superiores a 260 kg/palma /año y porcentajes de aceite / racimo por encima de 24%.

Desde junio de 2000 se seleccionó un segundo grupo de palmas Dura IFA en lotes de renovación con el fin de ampliar la base genética de este material antes de que desaparezca del país. Dentro de este grupo se seleccionaron 148 palmas, las cuales están siendo evaluadas morfológica, productiva y molecularmente.

Dentro de las palmas seleccionadas después de este primer año de producción se destacan algunas que superan los 350 kg/palma/año y encontrando palmas de mejores producciones que las seleccionadas en los lotes Dura de la Plantación Monterrey: 4C4, 10B5 y 2F4, los cuales fueron evaluados entre 1997-2000.

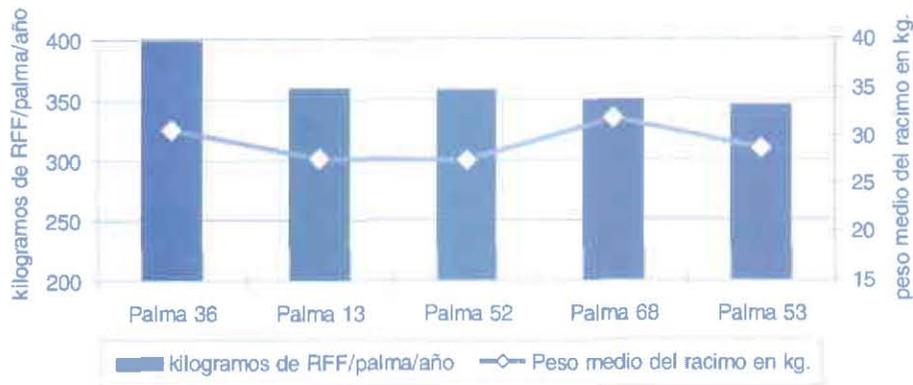


Figura 4. Producción y peso medio del racimo en las mejores palmas del lote 5Z5. (marzo de 2001- febrero de 2002)

En la Figura 4 se presentan las mejores palmas Dura del lote **5Z5** en cuanto a producción se refiere, con producciones de racimos de fruta fresca (RFF) de más de 350 kg/palma/año peso medio de racimo por encima de los 25 kilogramos. Estos registros se realizarán por dos años más para poder seleccionar las mejores palmas, tanto en producción como en estabilidad de la misma, además de otras características de interés.

En la Plantación Inversiones Padornelo, ubicada en el municipio de El Retén (Magdalena) a 20 msnm., 776 mm de precipitación anual y una temperatura media de 28°C, se están evaluando 108 palmas Duras sembradas en 1964 (Lotes 25, 26 y 27) y en 1974 (Lote 30). Se ha observado una amplia variación en cuanto a peso total y peso medio de racimo; en la Figura 5 se presenta el peso total anual de los racimos y su peso medio.

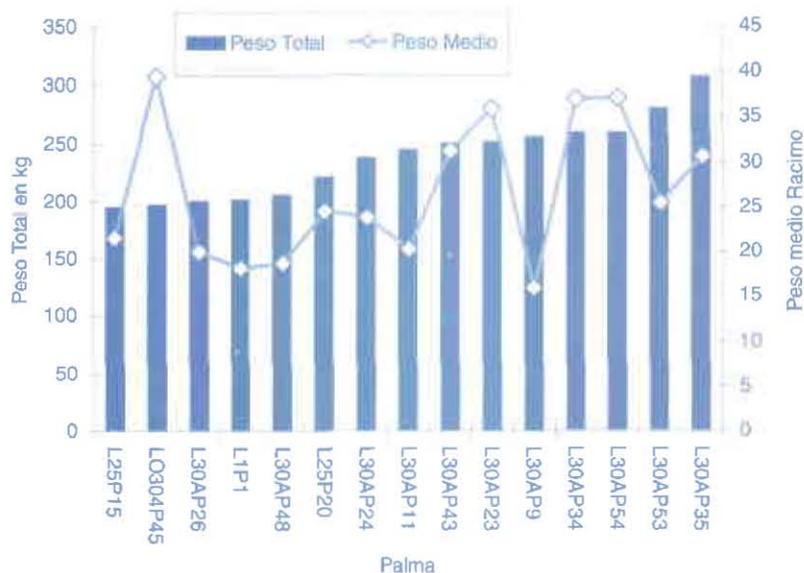


Figura 5. Peso total y peso medio de racimos, durante el período febrero 2001 a enero enero 2002. Plantación Inversiones Padornelo, Zona Norte.

## Cruzamientos con materiales seleccionados

En la plantación Monterrey, durante el año 2001, se dio inicio al programa de cruzamientos del material Dura IFA, seleccionando los progenitores por sus características fenotípicas sobresalientes en cuanto a componentes de rendimiento, tolerancia a plagas y enfermedades y lento crecimiento, acompañados de caracterizaciones de tipo molecular que garanticen cruzamientos que permitan maximizar la distancia genética de los progenitores, con el fin de generar progenies favorables genéticamente. En este sentido se están cruzando materiales con una distancia genética igual o superior a 0,47. Con base en lo anterior, se programarán y se están ejecutando 19 grupos de cruzamientos, cuyas características se describen en la Tabla 7.

Tabla 7. Plan de cruzamientos Dura x Dura en la plantación Monterrey.

PROGENITORES			Características de interés	Distancia genética (índice de jacard)
1	Lote 2F4- Palma 9	Lote 10B5- Palma 22	Peso de racimo (41 kg (ppr) x 39,86 kg (ppr), 264,32 kg / pal / año	0,52
2	Lote 10B5- Palma 42	Lote 4C4- Palma 18	Aumento de Aceite / racimo ( 24,71% Aceite / racimo x 21,75% Ac / racimo)	0,54
3	Lote 4C4- Palma 26	Lote 10B5- Palma 42	Alta producción de racimos x Aceite / racimo (254,4 kg /pal /año x 24,71% Ac / Rac)	0,52
4	Lote 2F4- Palma 20	Lote 2F4- Palma 5	Aumento de Aceite / acimo ( 24,57% Aceite / racimo x 22,35% Ac / racimo)	0,54
5	Lote 2F4- Palma 6	Lote 4C4- Palma 21	Alta producción x Aceite / racimo (268,15 kg /pal / año x 26,06% Ac / Rac)	0,47
6	Lote 2F4- Palma 11	Lote 2F4- Palma 45	Alta producción de racimos x Aceite / racimo (214,77 kg /pal /año x 22,92% Ac / Rac)	0,56
7	Lote 2F4- Palma 22	Lote 4C4- Palma 21	Aumento de Aceite / racimo ( 26,06% Aceite / racimo x 24,28% Ac / racimo)	0,57
8	Lote 2F4- Palma 5	Lote 2F4- Palma 45	Aumento de Aceite / racimo ( 22,92% Aceite / racimo x 22,35% Ac / racimo)	0,58
9	Lote 4C4- Palma 24	Lote 10B5- Palma 24	Aumento de Aceite / racimo ( 25,34% Aceite / racimo x 23,41% Ac / racimo)	0,54
10	Lote 2F4- Palma 44	Lote 4C4- Palma 10	Aumento de Aceite / racimo ( 22,87% Aceite / racimo x 25,3% Ac / racimo)	0,54
11	Lote 2F4- Palma 22	Lote 2F4- Palma 37	Altura x producción (6 m x 24,28% Ac / rac)	0,56
12	Lote 2F4- Palma 39	Lote 10B5- Palma 41	Fijar altura (7.87m x 6,53m)	0,58
13	Lote 2F4- Palma 37	Lote 10B5- Palma 41	Fijar altura (6 m, 26 kg(ppr) x 6,53 m)	0,52
14	Lote 2F4- Palma 28	Lote 10B5- Palma 18	Fijar altura (6,40m x 7,72m)	0,58
15	Lote 10B5- Palma 23	Lote 2F4- Palma 37	Fijar altura (6 m x 6 m, 26 kg (ppr))	0,60
16	Lote 10B5- Palma 22	Lote 4C4- Palma 21	Alta producción x Aceite / racimo (264 kg/pal/año x 26,06% Ac / Racimo)	0,47
17	Lote 10B5- Palma 30	Lote 2F4- Palma 45	Alta producción x Aceite / racimo (211,42 kg /pal / año x 280,15 kg /pal / año, 22,92% Ac / Racimo)	0,56
18	Lote 10B5- Palma 3	Lote 4C4- Palma 21	Alta producción x Aceite / racimo (202,42 kg/pal/ año x 26,06% Ac / Racimo)	0,47
19	Lote 2F4- Palma 20	Lote 10B5- Palma 41	Altura x producción (235,7 kg / pal / año x 6,53 m)	0,52

emás se dio inicio a las evaluaciones agronómicas de seis progenies Dura x Dura sembrada en julio de 2000, con el objeto de seleccionar las mejores palmas para utilizarlas como progenitores élite.

### **Evaluación del comportamiento de los híbridos *E. guineensis* x *E. oleifera* en la plantación Guaicaramo**

La evaluación de los híbridos se inició en el año 2000 y tendrá una duración de cuatro años. En el primer año se evaluó la morfología, producción y comportamiento fisiológico de 26 códigos de híbridos, utilizando como testigos material ICA e IRHO. En los materiales preseleccionados por aspectos morfológicos y producción de racimos, se ha encontrado gran variabilidad entre y dentro de los códigos. En producción se encuentran oscilaciones entre 15 y 20 t/ha/año, en la siembra 1997 y entre 9 y 18 t/ha/año en la siembra 1998. En los materiales comerciales se registró una producción entre 7 y 10 toneladas para el material IRHO 97 y de 3 a 6 toneladas en el material ICA 98. Las bajas producciones en los materiales comerciales se deben a la incidencia de PC, enfermedad que hasta el momento no se ha presentado en los híbridos evaluados

En los análisis de racimo realizados se han encontrado porcentajes de aceite por racimo que oscilan entre el 20,8 y el 33,1%.

## **ÁREA DE PROCESOS Y USOS DEL ACEITE**

### **PROYECTO: PLANTAS DE BENEFICIO**

#### **Comportamiento de las composiciones de racimos y pérdidas de aceite y almendra en la Zona Oriental**

Este proyecto se inició a finales de 2000 y durante 2001 se adelantaron las siguientes actividades:

**Potencial de aceite en racimos:** Dada la importancia que ha tomado en los últimos años la tasa de extracción de aceite en la planta de procesamiento y su relación con la calidad del fruto adquirido a los proveedores, en seis plantas de la Zona Oriental se han llevado a cabo o iniciado programas para la evaluación de la fruta, tanto por su contenido de aceite como por la calidad misma del fruto, encontrando diferencias de hasta un 9% aceite/RFF entre diferentes proveedores de la región.

**Balances de pérdidas de aceite:** En la Zona Oriental se han implementado los balances de pérdidas de aceite en nueve plantas y se encuentran en proceso de implementación dos plantas más. Según los resultados obtenidos, se observa que a diferencia de las Zonas Norte y Central, la pérdida por impregnación en tusas es

inferior en aproximadamente 0,3% aceite/RFF en la Zona Oriental, y que en ésta Zona, la pérdida que representa una mayor influencia en la pérdida total es la de aceite en efluentes (0,56% ac/RFF).

**Balances de pérdidas de almendra:** Según los resultados reportados por cada una de las cinco plantas que han comenzado a evaluar el proceso de recuperación de almendra, se observa que las diferencias en tecnologías, equipos y condiciones de procesamiento hacen difícil la obtención de un promedio para la zona; sin embargo, se ha logrado obtener buenos avances en la optimización del proceso al observar cómo se ha logrado disminuir la pérdida de almendra en una planta de 1,14 a 0,42% almendra/RFF, lo que representa una recuperación adicional de 0,72% almendra/RFF.

### **Evaluación de un sistema de operación alternativo de esterilización para disminución de pérdida de aceite en tusa**

Este proyecto fue iniciado en octubre de 2000, fijando como objetivo la evaluación de un método alternativo del ciclo de esterilización sobre la impregnación de aceite en tusas, el cual se fundamenta en la evacuación del vapor por la parte inferior de la autoclave. Como parámetros de evaluación se plantearon la medición del tiempo requerido para la realización del ciclo de esterilización, el volumen y concentración de aceite en los condensados generados por el proceso y finalmente el contenido de aceite en tusas. En cuanto al tiempo de esterilización se presentó un incremento de 17 minutos con el procedimiento evaluado, debido al reducido diámetro de las líneas de condensados, las cuales se aprovecharon inicialmente para la evacuación del vapor. Esta diferencia fue disminuida hasta valores no significativos por la sustitución de la línea colectora de condensados de 3" por una tubería de 8". Esta modificación generó un efecto adicional como fue, la reducción en el ruido generado durante la descarga del vapor.

La medición del volumen de condensados se realizó para cada etapa del ciclo de esterilización, mostrando una tasa de generación del 50% del total de los condensados en solo el 30% del tiempo del ciclo. Esto confirma la generación heterogénea de los condensados durante el ciclo y, por consiguiente la regulación insuficiente a que es sometida durante su proceso de evacuación.

La concentración de aceite en los condensados no presentó diferencias significativas, dada su alto grado de varianza con valores que promediaron los 35g/l y 23 g/l para los tratamientos de evaluación y convencional respectivamente. Finalmente, para la pérdida de aceite impregnado en tusas se estableció como punto de comparación la salida del autoclave para aislar el efecto del desfrutado. Los valores de pérdida de aceite impregnado fueron superados ampliamente por el procedimiento convencional, al obtener promedios de 4,8% aceite/ssna, mientras que el tratamiento de evaluación generó solo un 2,8% aceite/ssna en la primera etapa del proyecto. Para la segunda etapa del proyecto las diferencias fueron de 12,2 a 8,3% aceite/ssna, respectivamente. Con lo anterior se demuestra la viabilidad

de emplear el método alternativo en esterilización, dada la reducción de aceite impregnado en tusas, los cuales representan entre 0,16 y 0,27% de aceite/RFF, que para una planta que procesa 90.000t de RFF/año significan una reducción en la pérdida de aceite entre 150 y 243 toneladas de aceite.

### **Estudio del proceso de clarificación en dos extractoras de aceite de palma en la Zona Norte**

Este proyecto se inició en octubre de 2000 en las plantas de Aceites S.A. y El Roble, dando continuidad al trabajo realizado en la Zona Occidental en la planta de Astorga para un clarificador horizontal. En primera instancia se procedió a realizar un seguimiento similar al de Astorga, de los componentes del licor de prensas en los clarificadores verticales que poseen las plantas en mención. Los resultados obtenidos mostraron el mismo comportamiento previo, donde no se observó una acumulación de lodos en el fondo del clarificador y por ende ninguna justificación para la purga frecuente del equipo, como normalmente se realiza, generando pérdidas importantes. De otro lado, se determinaron diferencias en la temperatura dentro del clarificador desde el tope hasta el fondo entre 18 y 27°C, con variación importante en la forma de operación de los clarificadores, presentándose operación discontinua que generan procesos deficientes. Así mismo, el clarificador que procesa recuperado de centrifugas mostró un mayor contenido de aceite en las purgas y una presencia homogénea y constante de lodos livianos en todo el clarificador con valores promedios de 10% vol, ampliamente superiores a los encontrados en los clarificadores que procesan exclusivamente el licor de prensa. El procesamiento discontinuo era acompañado por la purga frecuente del clarificador que en el caso de Aceites S. A. eran de 1,8 m<sup>3</sup> durante tres veces al día, mientras en El Roble era de solo 0,18 m<sup>3</sup>, por una sola vez en el día. Se realizó un estudio de calidad del aceite con los siguientes resultados:

El contenido de ácidos grasos libres (AGL) del aceite se incrementa durante su recorrido por el proceso de extracción, determinando como punto crítico el recuperado de centrifugas (3,51%) dado su participación volumétrica en el aceite producido que sin pasar por centrifugación mostró valores de 1,95%. Los valores más altos se obtuvieron en los condensados de esterilización (15,47%) y florentinos (5,67%).

Los mayores valores para el índice de peróxidos se presentaron en los condensados de esterilización con 1,6%, seguidos por el recuperado de centrifugas y florentinos. Para los demás puntos el resultado fue negativo en las pruebas realizadas.

El DOBI de los condensados y florentinos fueron los más deficientes del proceso con valores de 1,29 y 2,09 respectivamente, mientras los demás puntos presentaron valores de buena aceptación para refinación.

El valor en la función discriminante obtenido mostró valores superiores a los registrados por la literatura en Malasia.

Medición de precursores de Vitamina A. Los valores medidos mostraron un 60% más de contenido en el aceite que los mostrados por la literatura en Malasia.

*Ensayos en planta para cuantificar el incremento en la acidez por manejo de los flujos en el proceso de clarificación, mostraron que tomando como referencia el aceite del clarificador 1, la acidez se incrementa en 2,3% por el procesamiento del recuperado de centrifugas y llega hasta un 18% cuando se maneja recuperado de florentinos.*

Finalmente, se realizaron balances de masa en clarificación, que permitieron establecer un promedio de 65% de eficiencia en la recuperación volumétrica en el Clarificador 1 de Aceites S.A. para la primera etapa, con manejo irregular del equipo. Posteriormente se realizó una ampliación del clarificador y se ajustaron los procedimientos de operación para un proceso continuo, obteniendo una eficiencia del 86,5%, reduciendo la concentración de aceite en lodos desde 5,5% hasta 3,1%.

### **Desfrutado de los racimos de palma de aceite sin esterilizar**

Esta actividad, si bien no ha empezado como se tenía planeado con la Universidad de la Sabana, en este período se continuaron con las pruebas iniciadas en 2000 con la colaboración de los técnicos de las plantas de beneficio de El Roble y Aceites S.A. Con dos ensayos realizados en 2000, se hizo un total de seis ensayos en los cuales se evaluaba la posibilidad de trabajar sobre desespigado de racimos y procesamiento de las espigas, evaluando principalmente la esterilización, el transporte, la digestión y, por supuesto, el prensado. Al comparar el aceite/ssna en fibras durante el prensado de espigas y esta misma pérdida de aceite en proceso normal se encuentran valores de 3,66 y 5,68%, respectivamente, lo cual representa un ahorro del 35,5% en la pérdida de aceite en este punto. El aceite en espiguillas pasa de 2,95% a la salida del autoclave a 6,24% después del desfrutador confirmando la gran impregnación de aceite en este punto. El aceite obtenido en las espigas después del prensado es de 2,29%, el cual es incluso menor que el obtenido a la salida del autoclave.

La cantidad de espiguillas presentes dentro de la torta de prensas es del 12%, es decir, se podría pensar que este mismo porcentaje se perdería en la capacidad de prensado. Con respecto a la composición de la torta a la salida de prensas, se nota de manera general que hay un aumento en la almendra rota de 4,84 a 7,83 y 5,25% en los dos ensayos en los cuales se prensan las espigas. Así mismo, la nuez rota y semirrotas aumenta de 11,53 a 13,91 y 15,79%. Por lo anterior, es necesario efectuar ensayos teniendo en cuenta el amperaje y la presión de la prensa, con el fin de disminuir la ruptura, tanto de nuez como de almendra, a los mismos valores obtenidos en condiciones normales.

El porcentaje de pedúnculo en los ensayos realizados es de 8,87%, la densidad de las espiguillas con frutos es de 557 kg/m<sup>3</sup> y el rendimiento de desespigado con hacha se encuentra en un rango que va desde 550 hasta 1.200 kg/jornal, con un promedio aproximado de 800 kg/jornal.

Este proyecto quedó aplazado hasta tanto no se consigan los recursos para continuar el desarrollo del mismo. Se han elaborado varios proyectos para conseguir financiación de esta actividad (Colciencias, BID – FOMIN, Agencia de Cooperación Japonesa, JICA) y se está a la espera de los resultados.

### **Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas de la nuez del fruto de la palma de aceite**

Esta actividad tiene como finalidad evaluar algunas propiedades físicas (tamaño, forma, densidad real, densidad aparente y porosidad) y mecánicas (coeficiente de fricción, ángulo de reposo, velocidad terminal y pérdida de carga) de la nuez del fruto de palma con fin que sirvan para el diseño y la optimización de los procesos de recuperación de almendra de palma. Esto debido a que no existen estudios de tales propiedades para la nuez, variedad Tenera comercial y Dura, en Colombia. Esta actividad se está desarrollando en laboratorios de la Universidad Nacional de Colombia con nueces remitidas de la plantación Unipalma.

### **Evaluación de los factores que afectan la pérdida de aceite impregnado en tusas**

Este proyecto se inició a mediados de agosto de 2001 con el propósito de evaluar varios aspectos que fueron propuestos por los Comités Asesores Regionales, como factores determinantes en el proceso de impregnación de aceite en tusas. Se diseñó una serie de ensayos prácticos en planta que evaluaran la incidencia real de manera independiente y colectiva en el proceso de impregnación, a realizarse en cada una de las plantas de beneficio de la Zona Central. Los factores evaluados son: tamaño de vagoneta, capacidad de proceso, material IRHO y Papúa, fruto suelto, corte en "V" del pedúnculo y dosificación de racimos en el desfrutado.

La valoración del tamaño de vagoneta se ha medido como la columna de presión generada por los racimos en la misma, mostrando un incremento significativo que prácticamente duplica el grado de impregnación de las tusas. La capacidad de proceso se evaluó como referencia al cambio en capacidad que presentan diariamente las plantas de beneficio durante su arranque o en procesos de ampliación. Esto ha mostrado un incremento en la pérdida de aceite en tusas cercano al 50% cuando se incrementa la capacidad de proceso en planta. La dosificación de racimos en desfrutado mostró un comportamiento muy particular, al presentar una relación cuadrática de la pérdida de aceite con la frecuencia o velocidad del alimentador, de la misma forma que el tiempo de residencia con este último. Esto sugiere que trabajando a bajas o muy altas frecuencias se pueden generar bajos niveles de

impregnación relacionados, según los ensayos, con tiempos de residencia cercanos a los 3 minutos.

Los resultados obtenidos en los tres factores mencionados previamente, hacen referencia al aparente incremento en el nivel de pérdidas que presentan las plantas con mayores volúmenes de producción y que por tanto hacen mucho más críticas las condiciones evaluadas. De otro lado, la incidencia del material genético, específicamente la diferencia entre el material IRHO y Papúa, ha sido un novedoso aporte al estudio del proceso de impregnación, dando como resultado una mayor impregnación en el material IRHO, dada su aparente dificultad para desfrutar por su mayor densidad de frutos en las espigas y de éstas en los racimos.

El corte en "V" ha sido una característica observada en plantas de beneficio que presentan bajos niveles de pérdidas, razón por la cual se incluyó dentro de los ensayos. Los resultados han mostrado una reducción estadísticamente significativa para el fruto procesado con corte en "V", efecto que se manifiesta en la salida del desfrutado y no al final del proceso de esterilización según los ensayos realizados. De la misma manera, la separación de fruto suelto ha mostrado un efecto positivo sobre la reducción en la impregnación de las tusas, especialmente durante el desfrutado de los racimos. Finalmente se realizó un ensayo global que aplica algunos de los factores mencionados, obteniendo una reducción final en la pérdida de aceite en tusas, al pasar de 12,8% ac/ssna sin aplicación de ningún tratamiento a 7,6% ac/ssna con los factores evaluados. Esta reducción para una planta que procesa 120.000 t de RFF/año podría significar una reducción significativa de 0,36% ac/RFF lo que equivale a 432 toneladas de aceite por año. Este proyecto se encuentra en su fase final y se espera culminarlo en el primer trimestre de 2002.

### **Actividades de difusión de tecnologías en plantas de beneficio. Zonas Norte y Central**

El tiempo de ejecución de este proyecto se ha definido como permanente desde su creación en septiembre de 2000, cuando se estableció la necesidad de realizar un acompañamiento a las plantas de beneficio donde se habían implementado los balances y apoyo para quienes están en pleno desarrollo de los mismos, con el propósito de asegurar la confiabilidad de los resultados y la generación de actividades y proyectos que promuevan el incremento en la eficiencia del proceso de extracción. Esta labor ha involucrado la recopilación de información y evaluación permanente de los balances de pérdidas de aceites en las Zonas Norte y Central. Los comportamientos de cada una de las pérdidas son presentados y analizados en los Comités Asesores Regionales, de manera que se establezcan parámetros de referenciación entre las plantas de beneficio. Este análisis reportó que la mayor pérdida en el proceso sigue siendo la de aceite impregnado en tusa, con una participación del 37% del total, seguido por los efluentes con 34% y finalmente el aceite en fibra con 27% del total de pérdidas, siendo estos tres factores los de mayor participación con el 98%. Al finalizar 2001, la Zona Norte reportó un promedio de 1,91% aceite/RFF como pérdida total, mientras que en 2000 su promedio fue de

2,01% aceite/RFF. Esta reducción de 0,1% aceite/RFF en la pérdida total puede superar las 550 toneladas de aceite, dada la producción presentada en el año 2001 en la Zona Norte. Durante este año se logró implementar el balance de pérdidas de aceite en la planta de Alamosa y adicionalmente se presentó el ingreso a participar e intercambiar información activamente con las plantas de Oleoflores y Gradesa. Al finalizar el año se iniciaron trabajos en Palmas de Ariguaní para la implementación del balance de pérdidas de aceite. De esta forma se logra consolidar la participación activa en los balances de pérdidas de aceite en la Zona Norte con nueve de las 11 plantas que se encuentran operando.

En la Zona Central se generó un nuevo formato de control de pérdidas en planta, donde se incluyó la información del proceso de palmistería y calidad de fruto y aceite terminado. Luego de realizar un taller de capacitación en balances de palmistería, varias plantas incrementaron sus eficiencias de recuperación de almendra, aplicando las herramientas de control de pérdidas, pasando desde un 75 hasta un 93%, mejorando desde 4,5 a 5,5% la almendra recuperada por tonelada de RFF. En esta zona, se implementó el balance de pérdidas de almendra en cuatro plantas. En la Zona Central se presentó una reducción importante en las pérdidas de aceite durante 2001, lo cual significó, a datos consolidados de agosto, reducir de 1,90% a 1,79% ac/RFF que representan para la zona una ganancia de 630 toneladas de aceite.

En la Zona Occidental se realizaron varias visitas a las plantas de beneficio con el objeto implementar los balances de pérdidas de aceite y almendra. Al finalizar el año se contaba con el balance completo de una planta y se encontraba en ejecución esta implementación en cuatro plantas más.

## **PROYECTO: SALUD Y NUTRICIÓN HUMANA**

### **Reuniones del Comité Asesor Nacional**

El Comité Asesor hizo un análisis de las labores realizadas por el programa durante sus seis años de actividades y sugirió un plan a realizar en los próximos cinco años. Se discutieron: participación en eventos científicos 2001 y 2002, publicaciones y proyectos de investigación de vitamina A y vitamina E.

Las actividades a cargo del programa se regirán según los siguientes aspectos:

Destinar los aportes del Fondo de Fomento Palmero, FFP, para actividades de difusión; para investigación deben obtenerse recursos externos.

Destacar al aporte de carotenos y tocotrienoles del aceite de palma.  
Incluir en El Palmicultor los eventos y publicaciones de interés.

Establecer estrategias de difusión según los intereses de cada público objetivo.

Coordinar con la Oficina de Prensa de Fedepalma las publicaciones que se realicen en medios diferentes a los técnicos (periódicos, etc).

Publicar y divulgar recomendaciones de asociaciones científicas reconocidas que apoyen los hechos nutricionales del aceite de palma.

### **Efecto del consumo de alimentos preparados con aceite de palma crudo en los niveles plasmáticos de retinol de niños preescolares de la ciudad de Bogotá**

La deficiencia de vitamina A en la población infantil colombiana es un problema moderado de salud pública, con un 14,2% de prevalencia. Se pretende conocer *el potencial del aceite de palma crudo para reducir o eliminar esta carencia*, y para tal efecto se está ejecutando este proyecto de investigación con la participación del Instituto Nacional de Salud, INS, el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, ICBF, Compañía de Galletas Noel S.A., la Hacienda La Cabaña S.A., Palmeras Santana y Lloreda S.A. El INS participa como coautor del proyecto y en sus instalaciones se realizarán los análisis bioquímicos. La muestra estará conformada por 100 niños inscritos a 15 hogares comunitarios del ICBF.

Los ensayos de desarrollo del producto (galletas fortificadas con oleína roja de palma), así como su producción a escala industrial estuvieron a cargo de Noel. Las dos plantaciones mencionadas aportaron la oleína empleada en los ensayos , mientras que su análisis físicoquímico fue realizado por Lloreda S.A. El Departamento de Ciencia de los Alimentos y Biotecnología de la Escuela Politécnica Nacional de Quito, EPN, envió carta de compromiso para realizar la determinación de biodisponibilidad de carotenos en los alimentos preparados con aceite de palma crudo.

Se decidió incluir la determinación de proteína de fase aguda y hemoglobina, *sobreestimar la muestra al enviar cartas de consentimiento informado*, de ser posible, usar aceite de palma en los dos grupos para reducir variabilidad (aceite crudo/oleína roja y aceite RBD), excluir a los niños con deficiencia severa de vitamina A y definir rangos para los grados de deficiencia de vitamina A. El INS realizará las determinaciones de retinol sérico y hará un interlaboratorio con el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, INCAP. El costo por muestra es de US\$15.

*Cumpliendo con los requisitos exigidos para proyectos de intervención nutricional en humanos*, este protocolo fue aprobado por los comités técnico y ético del INS.

Este proyecto fue presentado a la Convocatoria de Ciencia y Tecnología de la Salud de Colciencias y posteriormente aprobado para su cofinanciación.

## Publicaciones

### *Fascículo Lípidos y Salud*

Se publicó el compendio "Metabolismo de grasas", el cual reúne los seis primeros números del fascículo y será distribuido a asociaciones científicas, universidades y bibliotecas. Se publicaron los números 1 y 2 del volumen 2 y se preparó un artículo sobre arterioesclerosis para el número 3 que circulará en enero de 2002

### *Noti-Salud*

Esta publicación circuló trimestralmente como sección del boletín El Palmicultor, en reemplazo del Boletín del Programa. Incluyó temas relacionados con la composición del aceite de palma y el papel de los sistemas agronómicos en el aporte nutricional de los alimentos. Se publicaron los números 1-3 del volumen 1.

## Participación en eventos

### *Eventos gremiales*

**Reunión Anual de Comités Asesores Regionales**, (mayo 31 y junio 1, Bogotá), asistencia a presentaciones y apoyo logístico.

**XI Sala General de Cenipalma**, (5 - 8 de junio, Barranquilla), montaje de stand-póster. Preparación de degustaciones. Entrega de publicaciones.

### *Eventos académicos*

**Asociación Colombiana de Nutrición Clínica**, (junio 23-25): punto de información y entrega de publicaciones durante este evento que contó con 950 asistentes.

**Primer Congreso sobre cuidado Primario Cardiovascular**, Sociedad Colombiana de Cardiología, abril 20: se preparó y presentó el tema de Dieta Cardiosaludable. El evento contó con la asistencia de 135 profesionales del área de la salud.

**V Semana Técnica de Ingeniería Química**, Universidad Nacional de Colombia, abril 23: se presentó el proyecto de fortificación de alimentos con aceite de palma crudo. Hubo 170 asistentes entre estudiantes y profesionales en Ingeniería Química.

**V Congreso de Ciencia y Tecnología de Alimentos**, Asociación de Ciencia y Tecnología de Alimentos, abril 26: se presentó el tema "Aceite de palma: alimento funcional" y se participó en la sesión de póster con resultados preliminares de los ensayos sobre fortificación de alimentos con aceite de palma crudo. El evento contó con cerca de 150 asistentes. La presentación de Cenipalma fue evaluada como la mejor de las conferencias nacionales e internacionales del congreso.

**I Congreso Latinoamericano de Diabetes**, Bogotá, agosto 4: se presentó el tema "Diabetes y grasas de la dieta" durante el simposio ILSI, el cual contó con 80 asistentes entre profesionales y estudiantes.

**Seminario Cenipalma "Aceite de palma: mitos y hechos nutricionales"**, Santa Marta, agosto 30: *organización logística*. Asistieron profesionales de clínicas, hospitales y EPS locales, representantes de Asomed, Acodyn, Nestlé, Famar S.A. y Gradesa S.A., además de algunos palmicultores de la zona.

**IX Congreso Colombiano de Nutrición y Dietética**, Bogotá, noviembre 1: presentación de la conferencia "Hechos nutricionales del aceite de palma". A la presentación asistieron 80 profesionales, la mayoría nutricionistas dietistas.

**IX Congreso AOCS Sección Latinoamericana**, San José, noviembre 26-29: presentación del tema "Fortificación de alimentos con aceite de palma". El tema generó especial controversia entre productores y comercializadores de soya y oliva, con quienes se realizó una interesante discusión académica. Fue de especial interés la conferencia del Dr. Jhon Kabara sobre el potencial y propiedades nutraceuticas de los láuricos. Asistencia al programa académico.

**Congreso Colombiano de Cardiología**, Cartagena, noviembre 30: la concurrencia al evento no cubrió las expectativas, ya que de los 1600 asistentes previstos sólo 400 asistieron a más del 60% del programa académico total. Se presentó una conferencia sobre la importancia de los tocotrienoles en la prevención de ECV.

**Congreso Colombiano de Medicina Interna**, octubre 2002: Se asistió a una reunión con los organizadores del evento, en la cual se propuso participar con un "punto de información" y la organización de un simposio de grasas en la dieta. Este evento se realiza cada dos años y para el 2002 se espera una asistencia de 2.500 profesionales.

## ÁREA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

El año 2001 fue de gran actividad en cada una de las cuatro zonas palmeras del país. Se dio prioridad a algunos temas en ciertas zonas del país como *Sagalassa* en las Zonas Occidental y Oriental. En la Zona Oriental se destacan las actividades del nuevo disturbio denominado Marchitez Vascular y el Anillo Rojo siendo este uno de los mayores problemas que afecta la región; en la Occidental el reconocimiento de enfermedades se convierte en algo importante para los nuevos y pequeños palmicultores; en la Zona Central se dio énfasis en al selección de plántulas de vivero y a la cosecha; en la Zona Norte se trabajó en los censos de producción mapas de lotes. En las cuatro zonas se desarrollaron igualmente las técnicas de laboratorio en la Plantas de Beneficio. A continuación se relaciona el número de las actividades realizadas por temas en cada una de las zonas.

**Sanidad vegetal**

DÍAS DE CAMPO	Zona Oriental	Zona Occidental	Zona Norte	Zona Central
Manejo de <i>Sagalassa Valida</i>	2	3	1	1
Manejo de Anillo Rojo	3			
Plantas Nectaríferas		1		1
Pudrición de Estípites			1	
Manejo de la Marchitez Sorpresiva	1			1
Marchitez Vascular	3			
Reconocimiento y manejo de enfermedades		3		
<b>CURSOS</b>				
Manejo Integrado de Plagas		1		

**Suelo y aguas**

DÍAS DE CAMPO	Zona Oriental	Zona Occidental	Zona Norte	Zona Central
Toma de muestras foliares y de suelos	2	1	1	
Adecuación y preparación de suelos	1			

**Viveros y siembras**

DÍAS DE CAMPO	Zona Oriental	Zona Occidental	Zona Norte	Zona Central
Siembra de semillas de palma		1		
Selección de palmas en vivero	3		1	
Semillas de dudosa procedencia		1		
<b>SEMINARIOS</b>				
Manejo de semillas y plántulas de vivero				1
<b>CURSOS</b>				
Criterios técnicos para el establecimiento de nuevos cultivos	1			

## Cultivo

DÍAS DE CAMPO	Zona Oriental	Zona Occidental	Zona Norte	Zona Central
Mapas y censos de producción	1	1	2	2
Calibración de equipos y aplicación de herbicidas				1
Manejo de fusa en campo	1			
Recolección y transporte de fruto				2
<b>CURSO</b>				
Manejo seguro de plaguicidas	1	1	1	1
Labores de mantenimiento y producción de palma de aceite		1		
<b>OTRAS ACTIVIDADES</b>				
Primer "Tour" Tecnológico	1			
Visita Dra. Ana Primavesi	1			

## Procesos y Usos

DÍAS DE CAMPO	Zona Oriental	Zona Occidental	Zona Norte	Zona Central
Técnicas de laboratorio P.B.	2	1	2	1
Técnica de análisis de racimos			1	

## Administración

DÍAS DE CAMPO	Zona Oriental	Zona Occidental	Zona Norte	Zona Central
Registros técnico administrativos	1		1	1
Avances de investigación	1	1	1	1

## Parcelas demostrativas

En la Zona Occidental el programa de parcelas se desarrolló con pequeños palmicultores mediante un convenio con la planta de beneficio de Araki S.A. En total se desarrollaron 15 días de campo en tres veredas o unidades de producción (vereda Pambil La Brava, vereda La Cortadura, y vereda Pindale). Las actividades se programaron según el diagnóstico tecnológico y se realizaron a través de la

creación de un curso denominado "Curso Técnico de Labores de Mantenimiento y Producción de Palma de Aceite en Tumaco". Como resultado de este trabajo a 15 palmicultores de la vereda Pambil La Brava se les entregó una certificación de participación y aprobación del curso, en una ceremonia realizada en conjunto con la extractora Araki S. A..

En la Zona Norte se avanzó en el establecimiento de la parcela y se realizó la descripción del perfil de suelo, se caracterizaron de acuerdo a la textura y profundidad, se realizó el levantamiento topográfico para el trazado de los canales de riego, después de los inconvenientes de orden público se espera continuar en el año 2002, su implementación. En la Zona Central se implementaron dos parcelas demostrativas, una para grandes productores y otra para pequeños productores.

### **Programa siembra de plantas arvenses**

En la Zona Norte, en el segundo semestre, se dio inicio al programa de plantas arvenses en las plantaciones de Montecarmelo, Macaraquilla, Río Grande y El Roble, y en cada una de éstas se están estableciendo viveros y se están utilizando cuatro especies de plantas arvenses: *Urena lobata L.*, *Urena Trilobata Velloso*, *Triumfetta lappula L.* y *Cassia reticulata (Willd.) Pittier*. Además de las especies nativas.

En las tres zonas restantes se destaca el trabajo con plantas arvenses en las plantaciones de: Palmosan y Promociones Agropecuarias Monterrey de la Zona Central; Palmar de Manavire y Palmar el Borrego en la Zona Oriental, y en general en la Zona Occidental, por cuanto Cenipalma en Tumaco cuenta con un banco de germoplasma de donde se recolecta y se distribuye material para su posterior siembra.

### **Convenio de transferencia cofinanciado con el Sena**

El 15 de noviembre del año 2001 se dio inicio al programa de transferencia cofinanciado con el Sena, cuyo objetivo general es el de fortalecer un programa de capacitación y transferencia de tecnología que permita mejorar la productividad de los palmicultores del país con una adecuada estructura de costos para contribuir a hacerlos competitivos, elevar su nivel de ingresos y de bienestar y lograr que la palmicultura les represente una opción de vida sostenible social, ambiental y económicamente.

Este programa incluye siete acciones formativas a saber: Administración, Manejo Integrado de Plagas, Manejo de la Nutrición, Manejo de Viveros y Siembras, Manejo de Malezas, Cosecha y Avances de Investigaciones. Dentro de estas acciones se desarrollarán seminarios, talleres, cursos, días de campo, y se desarrollarán algunas publicaciones

Estas actividades se empezaron a desarrollar a partir del 15 de noviembre y se deberán desarrollar hasta el 30 de junio de 2002.

## Comités Asesores Regionales de Investigación

### Agronómico

**Comité Nacional:** Se reunió en dos ocasiones. La primera de ellas fue en mayo en la cual se hicieron algunas observaciones preparatorias de la III Reunión Anual de los Comités Asesores de Investigación y la priorización de actividades de investigación basadas en las necesidades expresadas en los Comités Regionales. La segunda reunión del año se realizó el 7 de septiembre, en la cual se eligió presidente y vicepresidente y se presentaron y aprobaron proyectos de investigación respectivos.

**Comités Asesores Regionales:** El Comité de la Zona Oriental se reunió ocho veces, el de la Zona Occidental en nueve oportunidades, el de la Central en ocho ocasiones y el de la Norte cinco veces. Los principales puntos tratados fueron priorización de los temas de investigación, validación de las competencias laborales, talleres de necesidades de fertilizantes, plan de manejo de la mosca de los establos, diagnósticos de problemas regionales y costos de producción.

### Reunión Nacional de Comités Asesores Bogotá

Actividad realizada en forma conjunta, en la ciudad de Bogotá en las instalaciones de la Universidad de la Sabana los días 31 de mayo y 1 de junio del año 2001, es la tercera ocasión en la que se reúnen los comités; en esta ocasión se organizó el programa en 11 módulos, tres de los cuales correspondieron al área agronómica, dos al de plantas de beneficio y seis se desarrollaron en forma conjunta. Se contó con la participación de 160 asistentes.

### Plantas de Beneficio

**Comité Asesor Nacional:** La primera reunión fue el 23 de febrero, en la que se trató principalmente la unificación de criterios para el trabajo de costos en plantas de beneficio y se discutió la orientación de la III Reunión Nacional de Comités Asesores. El 4 de mayo se llevó a cabo la segunda reunión, en la cual se hicieron las últimas observaciones preparatorias de la Reunión Nacional de Comités y se aprobó el plan de acción para 2002. La última reunión del año se hizo el 10 de septiembre y en la cual se eligió Presidente y Vicepresidente y se aprobaron proyectos para conseguir financiación.

**Comités Asesores Regionales:** El Comité Asesor de la Zona Oriental se reunió en seis ocasiones, el de la Zona Norte cuatro, el de la Zona Central se reunió en cinco oportunidades y el Comité de la Zona Occidental se reunió tres veces. Entre los temas tratados se destaca, de manera general, el seguimiento e implementación de los balances de pérdidas de aceite y almendra y de los análisis de racimos y la preparación de la Reunión Nacional de Comités.

**Publicaciones**

- TENORIO B., M.; CORREDOR P., C. 2001. Relación entre el consumo de oleína de palma y el perfil lipídico de la población de Las Flores, Codazzi - Cesar. Palmas (Colombia) v. 22 no. 1, p. 15 - 24.
- MUNÉVAR M., F.; ACOSTA G., A.; GÓMEZ C., P.L. 2001. Factores edáficos asociados con la Pudrición de Cogollo de la palma de aceite en Colombia. Palmas (Colombia) v. 22 no.2, p. 9-19.
- MORA G., O.L. 2001. Fortificación de alimentos con aceite de palma crudo: alternativa viable para mejorar el estado nutricional de la población infantil en Colombia. Palmas (Colombia) v. 22 no. 2, p. 63-74.
- ACOSTA G., A.; LESTER, S. 2001. Estimación de patrones diarios de consumo de agua por las plantas con base en mediciones detalladas de humedad y temperatura a diferentes profundidades de suelo. Palmas (Colombia) v. 22 no.3, p. 9-27.
- CALVACHE G., H. 2001. El manejo integrado de plagas en el Agroecosistema de la Palma de Aceite. Palmas (Colombia) v. 22 no. 3, p. 51-60.
- DURÁN S., Q.; GARCÍA N., J. A.; YÁÑEZ A., E. E. 2001. Diagnóstico del proceso de recuperación de almendra en las Zonas Norte, Oriental y Central. Palmas (Colombia) v. 22 no. 3, p. 63-70.
- GARCÍA, N., J. A. 2001. Experiencias en el manejo de efluentes de plantas de beneficio de fruto de palma de aceite. *En*: III Congreso Internacional de Microbiología Ambiental. Bogotá, mayo 9 a 11 de 2001. Memorias. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.
- CALVACHE G., H. 2001. Manejo agronómico de algunos problemas fitosanitarios de la palma de aceite en Colombia. El Palmicultor (Ecuador) v. 14, p. 38-41.
- MUNÉVAR, F. 2001. Fertilización de la palma de aceite para obtener altos rendimientos. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Manejo productivo de suelos para cultivos de alto rendimiento p. 201 - 110.
- RUIZ R., R. 2001. Desarrollo del racimo y formación de aceite en diferentes épocas del año. El Palmicultor (Ecuador) v. 14, p. 8-12.
- RUIZ R., R.; MÉNDEZ, A. 2000. Comportamiento de la viabilidad de polen de la palma de aceite en la Zona Norte colombiana. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial, - Tomo 1, p.24.
- AYALA S., L.; GÓMEZ C., P.L.; DURÁN, C. 2000. Selección de progenitores Dura (*Elaeis guineensis* Jacq.) adaptados a las condiciones del Magdalena Medio colombiano. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 25 - 34.

- VILLEGAS G., V.E.; DURÁN, C.; BEEBE, S. 2000. Caracterización molecular de materiales Dura. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 35 - 40.
- MOTTA V., D.; GARCÍA N., J.A.; AYALA R., A. 2000. Efecto de la poda en el desempeño fisiológico y productivo de la palma de aceite en la Zona Norte colombiana. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 41 - 46.
- RUIZ R., R. 2000. Desarrollo del racimo y formación de aceite eb diferentes épocas del año. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 53 - 58.
- MUNÉVAR M., F.; CÚELLAR S., M.C.; ARIAS A., N.A. 2000. Distribución de frecuencia de los resultados de análisis foliares y de suelos por zonas de producción de palma de aceite en colombia. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 74 - 74.
- MEJÍA O., J.; MUNÉVAR M, F.; RENGIFO, M. 2000. Evolución de la sintomatología foliar de deficiencia de Boro en una plantación joven de palma de aceite. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1 p. 75 - 76.
- CÚELLAR S., M.C.; LORA S., R. MUNEVAR M., F. 2000. Modificación de una técnica de análisis de azufre en tejido foliar. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1 p. 77 - 82.
- CÚELLAR S., M.C.; MUNÉVAR M., F. 2000. Control de calidad de los resultados analíticos en el Laboratorio de Análisis Foliares y de Suelos de Cenipalma. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 92 - 98.
- ACOSTA G., A. 2000. Estimación de patrones diarios de consumo de agua por las plantas, con base en mediciones detalladas de humedad y temperatura, en diferentes profundidades de suelo. Modelos matemáticos y sistemas de medición. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 107 - 108.
- ACOSTA G., A. 2000. Efecto del déficit hídrico en el comportamiento de los patrones diarios de consumo de agua por la palma de aceite. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 117 - 118.
- AYALA S., L.; GÓMEZ C., P.L. 2000. Patogenicidad de aislamientos de *Thielaviopsis paradoxa* principal agente causal de la Pudrición de Cogollo. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 121 - 122.
- ACEVEDO, N.J.; GARCÍA N., J.A.; GALVIS D., N.; BURITICÁ C., P. 2000. Influencia de los diferentes estados de la Pudrición de Cogollo en la tasa de extracción de aceite de palma. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 123.
- TORRES V., M.; AYALA S., L.; GÓMEZ C., P.L.; MARTÍNEZ B., R. 2000. Caracterización morfofisiológica de palma de aceite tolerantes y susceptibles a la Pudrición de Cogollo. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 135 - 147.

- RAIRÁN C., N.; MEJÍA, H.; CALVACHE G., H.; ZAMBRANO R., J.; GRIJALVA, O. 2000. Distribución de las fitomonas en palma de aceite afectadas por Marchitez Sospresiva. *Palmas (Colombia)* v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 148 - 156.
- ALDANA, J.A.; CALVACHE G., H.; ARIAS, D.A. 2000. Programa comercial de manejo de *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner (Hemiptera: Tingidae) con a hormiga *Crematogaster* spp. en una plantación de palma de aceite. *Palmas (Colombia)* v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 167 - 173.
- ALDANA, R.C.; CALVACHE G., H.; ZAMBRANO, J. 2000. Determinación del daño de *Sagalassa valida* Walker (Lepidoptera: Glyphipterygidae) en el sistema radical de la palma de aceite. *Palmas (Colombia)* v. 21 no. Especial - Tomo 1 p. 174 - 179.
- CASTEBLANCO, J.; ALDANA, R.C.; CALVACHE G., H.; ZAMBRANO, J. 2000. Avances en el manejo de *Sagalassa valida* Walker barrenador de las raíces de la palma de aceite. *Palmas (Colombia)* v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 180.
- PALLARES, C.H.; ALDANA, J.A.; CALVACHE G., H.; RAMÍREZ, P.; ROCHAT, D.; LUQUE, E.; CORREA O., N. 2000. Análisis del comportamiento y comunicación química intraespecífica en *Strategus aloeus* (L.) (Coleoptera, Scarabaeidae-Dynastinae). *Palmas (Colombia)* v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 185 - 194.
- ARGUMERO, A.; ALDANA, J.A.; CALVACHE G., H.; CELIS, L.A. 2000. Evaluación de dos especies de plantas nectaríferas en la atracción de insectos benéficos. *Palmas (Colombia)* v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 201 - 202.
- CASTILLO, S.J.; ALDANA, J.A.; CALVACHE G., H.; GRIJALVA, O. 2000. Evaluación de técnicas de liberación de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) para el manejo de *Stenomoma cecropia* Meyrick (Lepidoptera: Stenomidae) en el cultivo de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Palmas (Colombia)* v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 203 - 211.
- MARTÍNEZ, L.C.; ALDANA, J.A.; CALVACHE G., H.; VILLANUEVA, A. 2000. Biología de *Leucothyreus* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae), defoliador de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.), en San Vicente de Chucurí (Santander). *Palmas (Colombia)* v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 212 - 220.
- CASTAÑEDA P., D.M. 2000. Colección y selección de microorganismos benéficos. *Palmas (Colombia)* v. 21 no. Especial, - Tomo 1, p. 221 - 226.
- BRUJÉS N., C.; GARCÍA N., J.A.; DUEÑAS, J.; ZAPATA, G.; GUEVARA, M.L. 2000. Evaluación económica de sistemas de tratamiento de efluentes para una planta extractora de aceite de palma. *Palmas (Colombia)* v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 256 - 263.

- YÁÑEZ A. E.E.; GARCÍA N., J.A.; AMAYA C., S. 2000. Metodología alterna para el análisis de racimos de palma de aceite. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 295 - 302.
- GARCÍA N., J.A.; YÁÑEZ A. E.E. 2000. Aplicación de la metodología alterna para análisis de racimos y muestreo de racimos en tolva. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 303 - 311.
- YÁÑEZ A. E.E.; GARCÍA N., J.A.; FUENTES P., L.E. 2000. Impregnación de aceite en los racimos vacíos durante la esterilización y el desfrutado. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 312 - 319.
- GARCÍA N., J.A.; CADENA G., O.; RODRÍGUEZ C., N.; COMITÉ ASESOR REGIONAL DE PLANTAS DE BENEFICIO DE LA ZONA CENTRAL. 2000. *Influencia de las diferentes fases (aceite-agua-lodos) en el comportamiento de la clarificación.* Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 334 - 339.
- JEREZ J., J.; MOLINA L., D.; GARCÍA N., J.A. 2000. Clarificación con agitación lenta: experiencias y resultados. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 340 - 348.
- DURÁN S., Q.; YÁÑEZ A. E.E.; GARCÍA N., J.A.; AMAYA C., S.; GRANADOS, J.F.; BUSTILLO, L. 2000. Evaluación del proceso de recuperación de almendra. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 357 - 365.
- GARCÍA N., J.A.; YÁÑEZ A. E.E.; RODRÍGUEZ C., N. 2000. Balance de pérdidas de aceite en plantas de beneficio de las zonas palmeras colombianas Norte y Central. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 1, p. 375 - 380.
- LASCANO, R.J.; MUNÉVAR M., F. 2000. Criterios técnicos para la selección de sistemas de riego: Aplicación al cultivo de palma de aceite en Colombia. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 2 p. 270 - 279.
- CÚELLAR S., M.C. 2000. Perspectivas de la oleoquímica en Colombia. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 2, p. 364 - 370.
- GARCÍA N., J.A.; PARÉ J., BÉLANGER, J. 2000. El Proceso Asistido por Microondas (MAP™): aplicaciones para la extracción de aceite de palma. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 2, p. 271 - 284.
- MORA G., O.L. 2000. Aceite de palma: Salud y nutrición humana. Palmas (Colombia) v. 21 no. Especial - Tomo 2, p. 408 - 412.

## Ceniavances

Enero 2001	No. 79	Análisis de cloro en tejido foliar: Nuevo Servicio de Cenipalma
Febrero 2001	No. 80	Influencias del cultivo de palma de aceite sobre el medio natural del Neotrópico
Marzo 2001	No. 81	Validación de la metodología alterna para el análisis de racimos en la zona palmera occidental
Abril 2001	No. 82	Funcionamiento de los separadores estáticos horizontales de aceite crudo de palma
Mayo 2001	No. 83	Sobrevivencia de <i>Phytomonas</i> sp. en palmas erradicadas por marchitez sorpresiva
Junio 2001	No. 84	Avances en el manejo de <i>Cyprissius daedalus</i> Cramer ( <i>Castnia daedalus</i> )
Julio 2001	No. 85	Una "Marchitez Vascular", nueva enfermedad de la palma de aceite
Agosto 2001	No. 86	Resultados prácticos de la aplicación de la metodología alterna de análisis de racimos en la zona palmera central
Septiembre 2001	No. 87	Método para la evaluación de la población de <i>Durrantia</i> sp. en palma de aceite
Octubre 2001	No. 88	Los bancales, una alternativa de adecuación de suelos para la siembra de palma de aceite
Nov. - Dic. 2001	No. 89	Operación alterna en esterilización para la reducción de pérdidas de aceite impregnado en tusas.

# ESTADOS FINANCIEROS

**BALANCE GENERAL CONSOLIDADO**

Ajustado por inflación

Miles de Pesos

Activo	Notas	A diciembre 31 de 2001	A diciembre 31 de 2000	% Variación 2000/ 2001
<b>ACTIVO CORRIENTE</b>				
<b>CAJA Y BANCOS</b>	3			
Caja		13.001	8.011	62,3
Bancos		101.926	87.774	16,1
Corporaciones		-	1.416	-
<b>Subtotal</b>		<b>114.927</b>	<b>97.201</b>	<b>18,2</b>
<b>INVERSIONES TEMPORALES</b>	4			
Derechos fiduciarios		542.386	137.949	293,2
<b>Subtotal</b>		<b>542.386</b>	<b>137.949</b>	<b>293,2</b>
<b>CUENTAS POR COBRAR</b>	5			
Clientes		39.729	12.446	219,2
Cuentas corrientes		360	2.816	(87,2)
Anticipos y avances		12.471	23.592	(47,1)
Intereses por cobrar		9.160	-	-
Anticipo de impuestos		1.861	1.954	(4,8)
Otras cuentas por cobrar		103.273	122.933	(16,0)
Deudores varios		178.144	153.787	15,8
Deudas de difícil cobro		5.753	13.282	(56,6)
Provisión incobrables		(5.753)	(13.262)	(56,6)
<b>Subtotal</b>		<b>344.997</b>	<b>317.528</b>	<b>8,7</b>
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>		<b>1.002.310</b>	<b>552.678</b>	<b>81,4</b>
<b>ACTIVOS FIJOS</b>	6			
Terrenos		79.500	79.500	-
Construcciones y edificaciones		289.520	268.671	7,8
Maquinaria y equipo		1.185.590	997.477	18,9
Muebles y enseres		283.518	254.089	11,6
Equipo de computación y comunicación		328.367	287.992	14,0
Equipo de transporte		101.760	407.017	(75,0)
Equipo de laboratorio en tránsito		-	79.562	-
<b>Subtotal</b>		<b>2.268.256</b>	<b>2.374.308</b>	<b>(4,5)</b>
Depreciación acumulada		(942.721)	(909.358)	3,7
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS</b>		<b>1.325.535</b>	<b>1.464.950</b>	<b>(9,5)</b>
<b>OTROS ACTIVOS</b>				
Inversiones permanentes	4	3.384	3.345	1,2
Activos diferidos	7	93.797	95.494	(1,8)
Valorización inversiones	4	9.256	7.165	29,2
<b>TOTAL OTROS ACTIVOS</b>		<b>106.437</b>	<b>106.004</b>	<b>0,4</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>		<b>2.434.283</b>	<b>2.123.633</b>	<b>14,6</b>
<b>CUENTAS DE ORDEN DEUDORAS</b>	13	96.086	136.781	(29,8)

PEDRO LEÓN GÓMEZ CUERVO  
Director Ejecutivo

VÍCTOR FERNANDO PARDO PARDO  
Contador

JOSÉ HUGO PINZÓN ALMANZA  
Revisor Fiscal  
TP 17033-T

# BALANCE GENERAL CONSOLIDADO

Ajustado por inflación

Miles de Pesos

Pasivo	Notas	A diciembre 31 de 2001	A diciembre 31 de 2000	% Variación 2000/ 2001
<b>PASIVO CORRIENTE</b>				
Proveedores	8	115.533	102.583	12,6
Cuentas por pagar	8	3.732	16.902	(77,9)
Impuestos retenidos		12.789	15.867	(19,4)
Retenciones y aportes nómina		46.808	40.086	16,8
Acreedores varios		714	153	366,7
Impuestos, gravámenes y tasas	9	5.956	6.077	(2,0)
Obligaciones laborales	10	131.244	121.627	7,9
Pasivos estimados y provisiones		7.533	-	-
<b>TOTAL PASIVO CORRIENTE</b>		<b>324.309</b>	<b>303.285</b>	<b>6,9</b>
<b>OTROS PASIVOS</b>				
Compañías del gremio		2.113	2.648	(20,2)
Otros pasivos	11	280.300	203.109	38,0
<b>TOTAL OTROS PASIVOS</b>		<b>282.412</b>	<b>205.757</b>	<b>37,3</b>
<b>TOTAL PASIVO</b>		<b>606.721</b>	<b>509.042</b>	<b>19,2</b>
<b>FONDO SOCIAL Y SUPERÁVIT</b>				
<b>PATRIMONIO</b>				
<b>FONDO PARA INVESTIGACIONES</b>				
Fondo Social y resultados anteriores	12	834.974	834.973	-
Revalorización del patrimonio	12	899.182	774.447	16,1
Pérdidas acumuladas		(2.005)	-	-
Resultado del ejercicio		86.155	(2.005)	(95)
<b>TOTAL FONDO PARA INVESTIGACIONES</b>		<b>1.818.305</b>	<b>1.607.415</b>	<b>13,1</b>
<b>SUPERÁVIT POR VALORIZACIÓN</b>				
Acciones		9.256	7.165	29,2
<b>TOTAL SUPERAVIT</b>		<b>9.256</b>	<b>7.165</b>	<b>29,2</b>
<b>TOTAL FONDO SOCIAL Y SUPERÁVIT</b>		<b>1.827.561</b>	<b>1.614.580</b>	<b>13,2</b>
<b>TOTAL PASIVO Y FONDO SOCIAL</b>		<b>2.434.283</b>	<b>2.123.633</b>	<b>14,5</b>
CUENTAS DE ORDEN DEUDORAS POR CONTRA	13	96.086	136.781	(29,8)

## ESTADO COMPARATIVO DE INGRESOS SOBRE EGRESOS

Ajustado por inflación

Miles de Pesos

	Notas	Ene - Dic 2001	Ene - Dic 2000	% Variación 2000/ 2001
<b>INGRESOS</b>	14			
Cuota gremial		33.533	29.004	15,6
Fondo de Fomento Palmero		2.939.163	2.940.030	-
Otros organismos de financiación		268.532	383.843	-30,0
Ventas y servicios		269.857	160.805	67,8
Congresos y Foros		43.784	8.896	392,2
Publicaciones		7.956	8.607	-7,6
<b>TOTAL INGRESOS DE OPERACIÓN</b>		<b>3.562.825</b>	<b>3.531.185</b>	<b>0,9</b>
<b>EGRESOS</b>				
Gastos de personal	15	1.824.136	1.608.168	13,4
Capacitación		7.174	17.194	-58,3
Pasantías		57.685	94.920	-39,2
Honorarios	16	147.014	203.149	-27,6
Impuestos		34.050	28.143	21,0
Arrendamientos	17	230.249	165.143	39,4
Seguros		32.038	46.207	-30,7
Servicios	18	229.010	201.780	13,5
Correo y fletes		19.174	20.801	-7,8
Mantenimiento y reparaciones		126.304	227.494	-44,5
Gastos de viaje	19	187.610	299.404	-37,3
Depreciaciones		173.201	186.992	-7,4
Publicaciones		43.585	80.807	-46,1
Atenciones sociales		30.870	21.303	44,9
Materiales e insumos	20	191.447	146.502	30,7
Asambleas, Juntas y Comités		69.967	49.283	42,0
Útiles, papelería y fotocopias		58.759	65.582	-10,4
Taxis y transportes		11.176	13.587	-17,7
Elementos de aseo y cafetería		16.924	26.283	-35,6
Provisión incobrables		5.690	12.275	-53,6
<b>TOTAL GASTOS DE OPERACIÓN</b>		<b>3.496.064</b>	<b>3.515.017</b>	<b>-211,38</b>
<b>INGRESOS / EGRESOS DE OPERACIÓN</b>		<b>66.761</b>	<b>16.168</b>	<b>-4,36</b>
<b>INGRESOS NO OPERACIONALES</b>				
Rendimientos financieros		55.195	69.232	-20,3
Otros ingresos no operacionales		70.630	55.438	27,4
<b>TOTAL INGRESOS NO OPERACIONALES</b>		<b>125.825</b>	<b>124.670</b>	<b>0,9</b>
<b>EGRESOS NO OPERACIONALES</b>				
Gastos financieros		14.982	12.643	18,5
Egresos no operacionales		10.411	37.599	-72,3
<b>TOTAL EGRESOS NO OPERACIONALES</b>	21	<b>25.393</b>	<b>50.242</b>	<b>(49)</b>
<b>TOT. EXCESO DE ING./EGR. NO OPER.</b>		<b>100.432</b>	<b>74.428</b>	<b>35</b>
<b>TOTAL EXCESO DE INGR/EGR. ANTES DE A x I</b>		<b>167.193</b>	<b>90.596</b>	<b>85</b>
Corrección monetaria	22	(81.039)	(92.601)	-12,49
<b>TOTAL EXCESO DE ING. / EGRE.</b>		<b>86.155</b>	<b>(2.005)</b>	<b>-4.397</b>

PEDRO LEÓN GÓMEZ CUERVO  
Director EjecutivoVÍCTOR FERNANDO PARDO PARDO  
ContadorJOSÉ HUGO PINZÓN ALMANZA  
Revisor Fiscal  
TP 17033-T

# EJECUCIÓN PRESUPUESTAL

Miles de Pesos

	Presupuesto 2001	Ejecutado 2001	% Ejecución
<b>INGRESOS</b>			
Cuota gremial	30.000	33.533	112
Fondo de Fomento Palmero	2.949.420	2.939.163	100
Otros organismos de financiación	133.029	268.532	202
Ventas y servicios	299.145	269.857	90
Congresos y Foros	-	43.784	-
Publicaciones	-	7.956	-
<b>TOTAL INGRESOS DE OPERACIÓN</b>	<b>3.411.594</b>	<b>3.562.825</b>	<b>104</b>
<b>EGRESOS</b>			
Salarios	1.120.309	1.081.972	97
Prestaciones sociales	716.388	742.164	104
Capacitación	1.600	7.174	448
Pasantías	82.234	57.685	70
Honorarios	109.200	147.014	135
Impuestos	39.900	34.050	85
Arrendamientos	377.762	230.249	61
Seguros	67.500	32.038	47
Servicios	172.780	229.010	133
Correo y fletes	15.301	19.174	125
Mantenimiento y reparaciones	78.700	126.304	160
Gastos de viaje	99.414	187.610	189
Depreciaciones	208.822	173.201	83
Publicaciones	26.700	43.585	163
Atenciones sociales	8.800	30.870	351
Materiales e insumos	118.680	191.447	161
Asambleas, Juntas y Comités	22.200	69.967	315
Útiles, papelería y fotocopias	54.440	58.759	108
Taxis y transportes	6.000	11.176	186
Elementos de aseo y cafetería	15.500	16.924	109
Provisión incobrables	-	5.690	-
<b>TOTAL GASTOS DE OPERACIÓN</b>	<b>3.342.230</b>	<b>3.496.064</b>	<b>105</b>
<b>INGRESOS / EGRESOS DE OPERACIÓN</b>	<b>69.364</b>	<b>66.761</b>	<b>96</b>
<b>INGRESOS NO OPERACIONALES</b>			
Rendimientos financieros	100.000	55.195	55
Otros ingresos no operacionales	-	70.630	-
<b>TOTAL INGRESOS NO OPERACIONALES</b>	<b>100.000</b>	<b>125.825</b>	<b>126</b>
<b>EGRESOS NO OPERACIONALES</b>			
Gastos financieros	35.000	14.982	43
Egresos no operacionales	-	10.411	-
<b>TOTAL EGRESOS NO OPERACIONALES</b>	<b>35.000</b>	<b>25.393</b>	<b>73</b>
<b>TOT. EXCESO DE ING./EGR. NO OPER.</b>	<b>65.000</b>	<b>100.432</b>	<b>155</b>
<b>TOTAL EXCESO DE INGR/EGR. ANTES DE A x I</b>	<b>134.364</b>	<b>167.193</b>	<b>124</b>
Corrección monetaria	-	(81.039)	-
<b>TOTAL EXCESO DE ING. / EGR.</b>	<b>134.364</b>	<b>86.155</b>	<b>64</b>

## EJECUCIÓN PRESUPUESTAL POR CENTRO DE COSTO

Miles de Pesos

Rubros Contables	Dirección Técnica	%	Dirección Admon.	%	Dirección Ejecutiva	%
<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>						
Cuota gremial	-	-	-	-	33.533	-
Fondo de Fomento Palmero	-	-	-	-	-	-
Otros organismos de financiación	-	-	-	-	-	-
Financiación Colciencias	-	-	-	-	-	-
Ventas y servicios	-	-	-	-	1.004	112
Congresos y Foros	-	-	-	-	7.034	-
Publicaciones	-	-	-	-	7.956	-
<b>TOTAL INGRESOS OPERACIONALES</b>	-	-	-	-	<b>49.526</b>	<b>165</b>
<b>INGRESOS NO CONTABLES</b>						
A.I.U.	-	-	-	-	266.479	108
Uso de equipos	-	-	-	-	-	-
Dirección Técnica	492.085	114	-	-	-	-
Dirección Administrativa	-	-	324.397	119	-	-
Arriendo sede	-	-	-	-	-	-
Análisis de muestras	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL INGRESOS NO CONTABLES</b>	<b>492.085</b>	<b>114</b>	<b>324.397</b>	<b>119</b>	<b>266.479</b>	<b>108</b>
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>492.085</b>	<b>114</b>	<b>324.397</b>	<b>119</b>	<b>316.006</b>	<b>114</b>
<b>EGRESOS OPERACIONALES</b>						
Salarios	148.988	95	136.925	99	27.151	105
Prestaciones sociales	107.710	100	87.710	95	39.601	244
Capacitación	360	-	1.127	225	522	47
Pasantías	5.379	33	0	-	31	-
Honorarios	22.408	-	18.456	2.051	25.071	209
Impuestos	-	-	-	-	16.938	-
Arrendamientos	29.606	90	1.376	-	477	-
Seguros	-	-	660	-	4.166	-
Servicios	84.687	190	22.874	198	19.379	268
Correo y fletes	10.191	250	2.208	1.104	2.141	143
Mantenimiento y reparaciones	23.471	138	1.296	86	13.060	84
Gastos de viaje	10.841	165	1.946	53	37.998	395
Depreciaciones	-	-	-	-	-	-
Publicaciones	4.761	-	3.009	-	18.308	112
Atenciones sociales	885	-	2.944	368	26.873	336
Materiales e insumos	973	-	380	-	1.550	-
Asambleas, Juntas y Comités	3.618	60	411	205	57.955	362
Útiles, papelería y fotocopias	21.095	100	20.276	274	5.274	147
Taxis y transportes	3.179	159	3.764	471	2.785	127
Elementos de aseo y cafetería	5.144	64	8.115	270	1.304	38
Provisión de incobrables	-	-	-	-	3.069	-
<b>TOTAL EGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>483.296</b>	<b>114</b>	<b>313.478</b>	<b>120</b>	<b>303.651</b>	<b>219</b>
<b>EGRESOS NO CONTABLES</b>						
A.I.U.	-	-	-	-	-	-
Uso de equipos	-	-	-	-	-	-
Dirección Técnica	-	-	-	-	-	-
Dirección Administrativa	-	-	-	-	-	-
Arriendo sede	8.789	100	10.857	100	4.653	100
Análisis de muestras	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL EGRESOS NO CONTABLES</b>	<b>8.789</b>	<b>100</b>	<b>10.857</b>	<b>100</b>	<b>4.653</b>	<b>100</b>
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>492.085</b>	<b>114</b>	<b>324.335</b>	<b>119</b>	<b>308.304</b>	<b>215</b>
<b>BALANCE OPERACIONAL</b>		<b>0</b>	<b>63</b>		<b>7.703</b>	<b>6</b>
<b>INGRESOS NO OPERACIONALES</b>						
Ingresos financieros	-	-	-	-	2.047	-
Otros	-	-	-	-	14.624	-
<b>TOTAL INGRESOS NO OPERACIONALES</b>	-	-	-	-	<b>16.671</b>	-
Egresos financieros	-	-	63	-	10.880	-
Egresos no operacionales	-	-	-	-	6.327	-
<b>TOTAL EGRESOS NO OPERACIONALES</b>	-	-	<b>63</b>	-	<b>17.207</b>	-
<b>BALANCE NO OPERACIONAL</b>	-	-	<b>(63)</b>	-	<b>(536)</b>	-
Corrección monetaria	-	-	-	-	-	-
<b>BALANCE TOTAL</b>					<b>7.167</b>	<b>5</b>

# EJECUCIÓN PRESUPUESTAL POR CENTRO DE COSTO

Miles de Pesos

Cenipalma

Activos	%	Laboratorio de Suelos	%	Fondo de Fomento Palmero	%	Coalicencias	%	Otras Entidades	%	Total 2001	%
				2.939.163	100					33.533	112
								158.308	80	2.939.163	100
		243.443				110.224	148			158.308	225
								25.409		110.224	176
								36.750		269.857	90
										43.784	
										7.956	
		243.443		2.939.163	100	110.224	148	220.407	111	3.562.025	104
220.000	100									266.479	108
										220.000	100
										492.085	114
51.700	100									324.397	119
		207.217								51.700	100
										207.217	159
271.700	100	207.217								1.581.972	115
271.700	100	450.660		2.939.163	100	110.224	148	220.407	111	5.124.703	100
				662.464	98	17.154	69	6.305	44	1.081.972	97
				435.653	99	10.241		2.418		742.164	104
				2.270				1.315		7.174	448
				36.781	67	425		13.471	140	57.685	70
				60.446	153	986	3	11.581		147.014	135
17.114	43									34.050	85
		2.141		194.322	65			2.326		230.249	61
27.213	40									32.038	47
2.561		36.417		45.316	87			17.776	86	229.010	133
		414		4.101	69			119		19.174	125
45.996		20.155		20.686	82			1.639		126.304	160
151		1.923		86.606	152	(84)	-2	48.228	205	187.610	189
136.200	80	37.001								173.201	83
		2.676		8.300	83		0	6.530	272	43.585	163
				168						30.870	351
		115.672		42.191	361	17.789	889	12.892	75	191.447	161
				7.984	1331					69.967	315
20		5.573		5.659	35			863		58.759	108
10		546		801	160			90		11.176	186
8		1.310		999				44		16.924	109
		2.621								5.690	
209.073	82	379.512		1.614.747	98	46.511	84	125.596	143	3.409.964	105
				251.955	102			14.524		266.479	108
				220.000	100					220.000	100
				492.085	114					492.085	114
		55.148		269.250	119					324.397	119
		20.680		6.721	100					51.700	100
				136.748	105			70.469	72	207.217	159
		75.028		1.375.759	100			64.992	86	1.531.079	115
229.273	82	456.530		2.091.507	101	46.511	82	210.580	113	3.653.942	109
42.427		(4.679)		(52.344)		63.713		9.879	85	66.761	96
										55.195	
53.148	53									70.631	55
55.369		509						129			
100.517	100	509						(125)		129.625	
4.020	11	19								14.982	
1.084		3.000								10.411	43
5.104	15	3.019								25.303	
103.413	159	(2.509)						129		100.433	155
(73.256)		(7.783)							86	(81.039)	
72.564	125	(14.971)		(52.344)		63.713		10.599		66.155	64

## EJECUCIÓN PRESUPUESTAL DE PROYECTOS

Miles de Pesos

Rubros Contables	Marchitez Sorpresiva	%	Manejo de Plagas	%	Prudencias de Estipite	%
<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>						
Cuota gremial	-	-	-	-	-	-
Fondo de Fomento Palmero	88.953	100	339.110	100	65.137	100
Otros organismos de financiación	-	-	73.553	105	-	-
Financiación Colciencias	-	-	6.775	136	5.454	109
Ventas y servicios	-	-	6.875	-	-	-
Congresos y Foros	-	-	-	-	-	-
Publicaciones	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL INGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>88.953</b>	<b>100</b>	<b>426.313</b>	<b>100</b>	<b>70.591</b>	<b>101</b>
<b>INGRESOS NO CONTABLES</b>						
A. I. U.	-	-	-	-	-	-
Uso de equipos	-	-	-	-	-	-
Dirección Técnica	-	-	-	-	-	-
Dirección Administrativa	-	-	-	-	-	-
Arriendo sede	-	-	-	-	-	-
Análisis de muestras	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL INGRESOS NO CONTABLES</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>88.953</b>	<b>100</b>	<b>426.313</b>	<b>100</b>	<b>70.591</b>	<b>101</b>
<b>EGRESOS OPERACIONALES</b>						
Salarios	19.837	85	85.288	82	15.259	62
Prestaciones sociales	12.691	87	53.782	99	10.915	86
Capacitación	-	-	700	-	-	-
Pasantías	3.885	112	25.381	70	431	-
Honorarios	93	-	8.653	2207	-	-
Impuestos	-	-	-	-	-	-
Arrendamientos	7.100	57	18.533	66	7.331	57
Seguros	-	-	-	-	-	-
Servicios	2.458	65	7.684	149	1.352	35
Correo y fletes	119	119	154	46	180	257
Mantenimiento y reparaciones	838	93	5.546	96	151	22
Gastos de viaje	741	34	23.201	91	1.628	133
Depreciaciones	-	-	-	-	-	-
Publicaciones	-	-	1.052	-	-	-
Atenciones sociales	33	-	9	-	-	-
Materiales e insumos	593	30	13.768	277	109	11
Asambleas, Juntas y Comités	204	-	-	-	-	-
Útiles, papelería y fotocopias	141	20	1.261	53	42	8
Taxis y transportes	16	16	158	260	21	-
Elementos de aseo y cafetería	12	-	115	-	-	-
Provisión de incobrables	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL EGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>48.762</b>	<b>77</b>	<b>245.206</b>	<b>92</b>	<b>37.419</b>	<b>65</b>
<b>EGRESOS NO CONTABLES</b>						
A. I. U.	7.492	87	42.728	146	5.322	79
Uso de equipos	6.600	100	30.800	100	6.600	100
Dirección Técnica	14.763	114	68.892	114	14.763	114
Dirección Administrativa	9.732	119	38.928	119	6.488	119
Arriendo sede	517	100	-	-	-	-
Análisis de muestras	1.145	71	2.011	125	-	0
<b>TOTAL EGRESOS NO CONTABLES</b>	<b>40.248</b>	<b>105</b>	<b>183.356</b>	<b>119</b>	<b>33.172</b>	<b>102</b>
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>89.010</b>	<b>87</b>	<b>428.644</b>	<b>102</b>	<b>70.591</b>	<b>70</b>
<b>BALANCE OPERACIONAL</b>	<b>(57)</b>		<b>(2.331)</b>		<b>(0)</b>	
<b>INGRESOS NO OPERACIONALES</b>						
Ingresos financieros	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL INGRESOS NO OPERACIONALES</b>	<b>-</b>		<b>-</b>		<b>-</b>	
<b>EGRESOS NO OPERACIONALES</b>						
Egresos financieros	-	-	-	-	-	-
Egresos no operacionales	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL EGRESOS NO OPERACIONALES</b>	<b>-</b>		<b>-</b>		<b>-</b>	
<b>BALANCE NO OPERACIONAL</b>						
Corrección monetaria	-	-	-	-	-	-
<b>BALANCE TOTAL</b>	<b>(57)</b>		<b>(2.331)</b>		<b>(0)</b>	

# EJECUCIÓN PRESUPUESTAL DE PROYECTOS

Miles de Pesos

Mancha Anular	%	Manejo de Suelos	%	Manejo de Aguas	%	Fisiología de la Palma	%	Producción de Variedades	%
62.023	97	579 116	100	142 574	99	272 042	100	453 603	100
		60 674	71			1 526	100	6 581	
		32 467	106			229	1	65 299	1306
<b>62.023</b>	<b>97</b>	<b>672.257</b>	<b>96</b>	<b>142.074</b>	<b>99</b>	<b>273.797</b>	<b>99</b>	<b>525.484</b>	<b>115</b>
8 701	104	127 239	97	30 777	92	75 774	153	100 231	86
5 527	99	87 972	101	20 465	89	50 477	154	62 543	90
		460		300				1 210	
1 744		4 118	36	2 238		6 196	113	1 878	34
18 813	129	541	8	597		93	0	35 291	173
3 261	54	42 710	63	7 804	45	16 261	66	13 555	42
236	47	4 437	101	673	75	3 498	62	7 551	174
126	13	184	61	133	44	280	56	417	209
344	172	5 245	456	1 988	199	1 951	27	1 822	36
527	50	11 682	105	5 552	145	4 867	96	21 156	232
		830	6			35		1 751	
								126	
25	5	19 848	992	223	37	1 184	118	28 131	1407
		20		26				175	
61	12	575	57	80	8	71	4	638	25
10		246	246	5		25		94	
		132		12		134		201	
<b>39.275</b>	<b>100</b>	<b>504.238</b>	<b>91</b>	<b>70.873</b>	<b>87</b>	<b>160.848</b>	<b>98</b>	<b>276.772</b>	<b>104</b>
5.246	105	48 847	99	11 961	95	25 454	117	39 841	104
4 400	100	41 800	100	11 000	100	22 000	100	33 000	100
9 842	114	93 496	114	24 604	114	49 209	114	73 813	114
3 244	119	55 148	119	12 976	119	22 708	119	38 928	119
								2 068	100
		123 015	84	11 160	99	23 529	107	20 245	101
<b>22.732</b>	<b>110</b>	<b>342.306</b>	<b>99</b>	<b>71.701</b>	<b>107</b>	<b>142.398</b>	<b>112</b>	<b>207.896</b>	<b>109</b>
<b>62.107</b>	<b>105</b>	<b>686.544</b>	<b>98</b>	<b>142.574</b>	<b>96</b>	<b>303.745</b>	<b>104</b>	<b>484.607</b>	<b>105</b>
(84)	-2	3 713		(0)		(29 948)	-271	40 617	6769
<b>(84)</b>	<b>-2</b>	<b>3.713</b>		<b>(0)</b>		<b>(29.948)</b>	<b>-271</b>	<b>40.617</b>	<b>6769</b>

## EJECUCIÓN PRESUPUESTAL DE PROYECTOS

Miles de Pesos

Rublos Contables	Producción de Cogollo	%	Plantas de Beneficio	%	Salud y Nutrición	%	Transferencia de Tecnología	%
<b>INGRESOS OPERACIONALES</b>								
Cuota gremial	-	-	-	-	-	-	-	-
Fondo de Fomento Palmero	202 217	100	196 057	100	85 687	98	452 644	100
Otros organismos de financiación	8 268	71	-	-	7 705	66	-	-
Financiación Colciencias	-	-	-	-	-	-	-	-
Ventas y servicios	-	-	18 535	-	-	-	-	-
Congresos y Foros	-	-	-	-	-	-	36 750	-
Publicaciones	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL INGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>210 485</b>	<b>98</b>	<b>214 592</b>	<b>109</b>	<b>93 392</b>	<b>94</b>	<b>489 394</b>	<b>100</b>
<b>INGRESOS NO CONTABLES</b>								
A I U	-	-	-	-	-	-	-	-
Uso de equipos	-	-	-	-	-	-	-	-
Dirección Técnica	-	-	-	-	-	-	-	-
Dirección Administrativa	-	-	-	-	-	-	-	-
Arriendo sede	-	-	-	-	-	-	-	-
Análisis de muestras	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL INGRESOS NO CONTABLES</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>210 485</b>	<b>98</b>	<b>214 592</b>	<b>109</b>	<b>93 392</b>	<b>94</b>	<b>489 394</b>	<b>100</b>
<b>EGRESOS OPERACIONALES</b>								
Salarios	45 077	90	49 981	109	21 113	102	106 644	101
Prestaciones sociales	29 635	95	29 884	111	12 673	103	71 749	101
Capacitación	-	-	-	-	915	-	-	-
Pasantías	2 851	52	1 954	36	-	-	-	-
Honorarios	3 453	-	1 445	-	3 807	106	93	-
Impuestos	-	-	-	-	-	-	-	-
Arrendamientos	6 175	43	18 270	84	243	30	55 404	92
Seguros	-	-	-	-	-	-	-	-
Servicios	4 212	78	8 940	639	1 988	110	20 063	117
Correo y fletes	275	55	192	96	39	3	2 121	193
Mantenimiento y reparaciones	2 885	90	236	59	-	-	1 318	330
Gastos de viaje	815	62	14 468	179	4 471	194	45 642	305
Depreciaciones	-	-	-	-	-	-	-	-
Publicaciones	400	-	408	-	9 070	227	1 283	-
Atenciones sociales	-	-	-	-	-	-	-	-
Materiales e insumos	1 913	191	5 505	550	1 400	87	174	-
Asambleas, Juntas y Comités	82	-	154	-	1 093	182	6 229	-
Útiles, papelería y fotocopias	32	2	169	40	470	52	2 981	93
Taxis y transportes	-	0	25	-	35	-	256	-
Elementos de aseo y cafetería	260	-	4	-	-	-	173	-
Provisión de incobrables	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL EGRESOS OPERACIONALES</b>	<b>98 095</b>	<b>95</b>	<b>131 537</b>	<b>118</b>	<b>57 316</b>	<b>115</b>	<b>314 730</b>	<b>115</b>
<b>EGRESOS NO CONTABLES</b>								
A I U	16 983	98	16 854	109	7 190	104	38 561	106
Uso de equipos	15 400	100	13 200	100	6 600	100	28 600	100
Dirección Técnica	34 446	114	29 525	114	14 763	114	63 971	114
Dirección Administrativa	19 464	119	16 220	119	6 488	119	38 928	119
Arriendo sede	1 034	100	2 068	100	1 034	100	-	-
Análisis de muestras	25 093	106	453	30	-	-	566	-
<b>TOTAL EGRESOS NO CONTABLES</b>	<b>112 410</b>	<b>108</b>	<b>78 320</b>	<b>109</b>	<b>34 074</b>	<b>109</b>	<b>170 526</b>	<b>111</b>
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>210 485</b>	<b>98</b>	<b>209 857</b>	<b>115</b>	<b>91 392</b>	<b>113</b>	<b>484 756</b>	<b>114</b>
<b>BALANCE OPERACIONAL</b>	<b>0</b>	-	<b>4 634</b>	<b>35</b>	<b>(0)</b>	<b>0</b>	<b>4 638</b>	<b>18</b>
<b>INGRESOS NO OPERACIONALES</b>								
Ingresos financieros	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	129	-
<b>TOTAL INGRESOS NO OPERACIONALES</b>	-	-	-	-	-	-	<b>129</b>	-
<b>EGRESOS NO OPERACIONALES</b>								
Egresos financieros	-	-	-	-	-	-	-	-
Egresos no operacionales	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTAL EGRESOS NO OPERACIONALES</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>BALANCE NO OPERACIONAL</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
Corrección monetaria	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>BALANCE TOTAL</b>	<b>0</b>	-	<b>4 634</b>	<b>35</b>	<b>(0)</b>	<b>0</b>	<b>4 638</b>	<b>18</b>

## ESTADO DE FUENTES Y USOS

Miles de Pesos

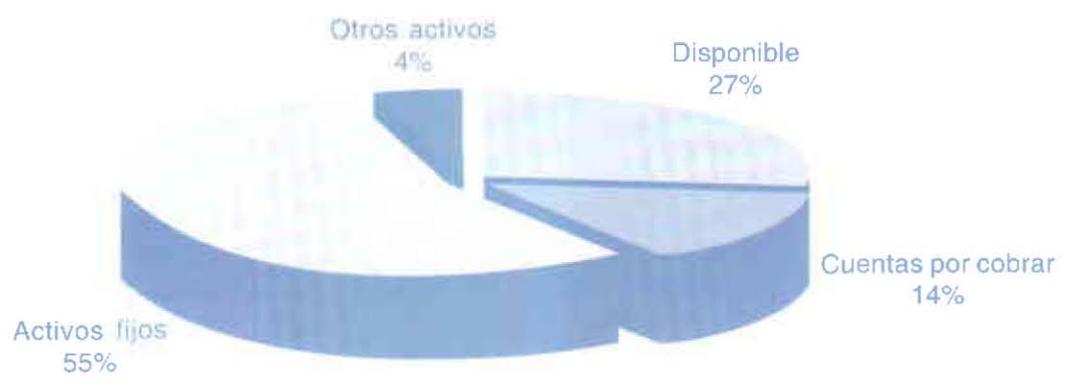
a diciembre 31 de 2001	
<b>FUENTES</b>	
Activos fijos	139.415
Pasivo corriente	21.014
Otros pasivos	76.665
Fondo Social	212.981
<b>TOTAL FUENTES</b>	<b>450.065</b>
<b>USOS</b>	
Caja y Bancos	17.726
Inversiones temporales	404.437
Cuentas por cobrar	27.469
Otros Activos	433
<b>TOTAL USOS</b>	<b>450.065</b>

Las Fuentes de Cenipalma se generaron en la disminución de activos fijos, especialmente por venta de equipo de transporte, aumento de pasivo corriente por cuentas por cobrar; aportes de nómina y obligaciones laborales, aumento de otros pasivos e incremento en el Fondo Social por el excedente del ejercicio y el efecto de los ajustes por inflación.

Los recursos se usaron en el incremento en Bancos, aumento en inversiones temporales, incremento de las cuentas por cobrar y aumento en otros activos por valorización de acciones.

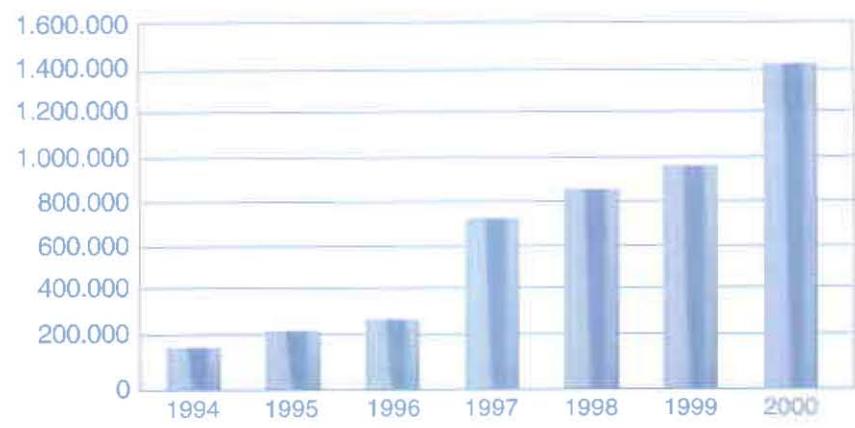
### Composición Activos

Año 2001



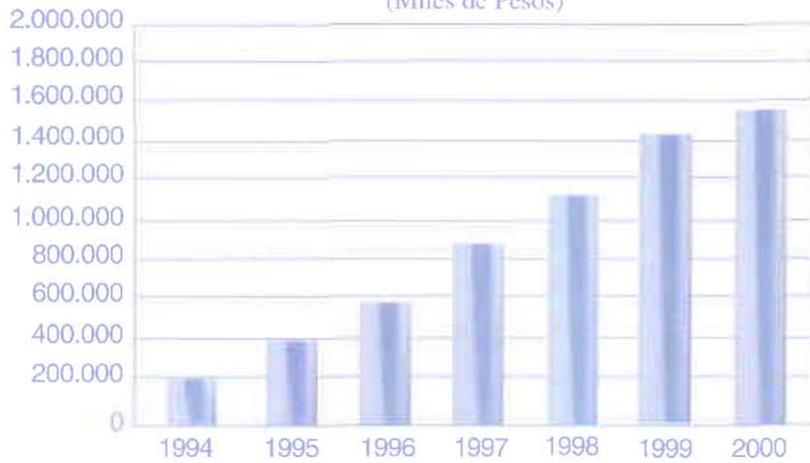
### Activos Fijos

(Miles de Pesos)



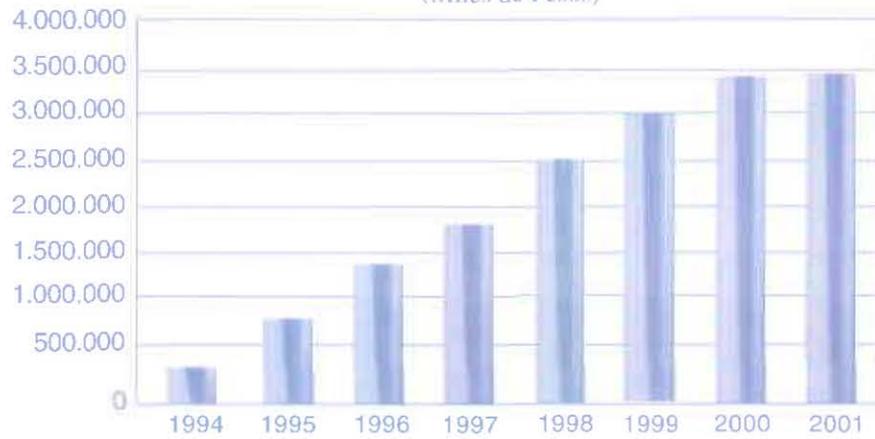
### Fondo Social

(Miles de Pesos)



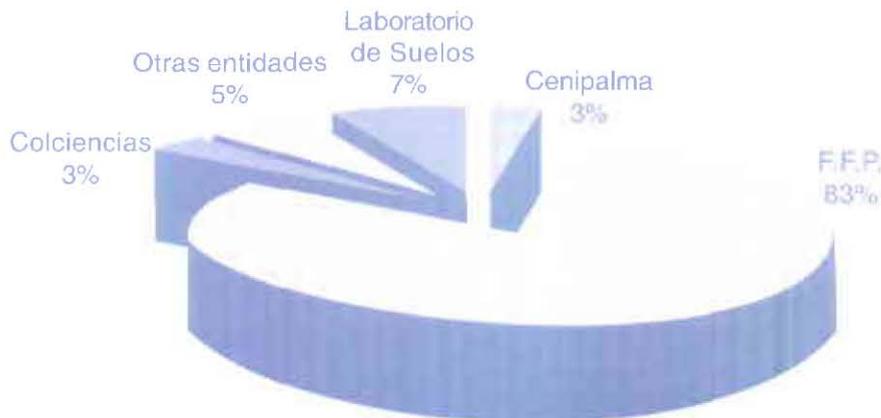
### Ingresos Operacionales

(Miles de Pesos)



### Fuentes de Financiación

Año 2001



# NOTAS A LOS ESTADOS FINANCIEROS A 31 DE DICIEMBRE DE 2001

Con cifras comparativas de 2000  
(Valores expresados en miles de pesos)

## NOTAS GENERALES

### Nota 1. Ente económico y operaciones

La Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite - Cenipalma, es una entidad sin ánimo de lucro, de carácter científico y técnico cuyo objetivo es generar, adoptar y transferir tecnología en el cultivo de la palma de aceite y su procesamiento. Reconocida con personería 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 el término de duración de Cenipalma es indefinido.

### 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 Cenipalma:

#### *Ajustes integrales por inflación*

La contabilidad reconoce el efecto de las variaciones en el poder adquisitivo de la moneda, aplicando el porcentaje de variación del índice de precios al consumidor para ingresos medios (PAAG), determinado por el DANE, sobre los activos y pasivos no monetarios, el patrimonio y las cuentas de orden no monetarias.

Los ajustes resultantes de la aplicación del PAAG se contabilizan con cargo o abono a las cuentas que los originan, con contrapartida en la cuenta denominada Corrección Monetaria en el estado de resultados. Los ajustes a las cuentas del patrimonio se contabilizan en la cuenta patrimonial denominada Revalorización del Patrimonio, con contrapartida en la misma cuenta de Corrección Monetaria.

#### *Inversiones*

Las inversiones se contabilizan al costo, el cual se incrementa con los rendimientos causados. Cuando el valor de mercado o realización es superior al costo, por la diferencia se contabiliza una valorización y en caso contrario se constituye una provisión con cargo a resultados.

### *Propiedades planta y equipo, y depreciación*

Las propiedades planta y equipo se contabiliza al costo de adquisición, el cual es ajustado por inflación. Toda venta o retiro de tales activos se descarga por el respectivo 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 como utilidad o pérdida.

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 oficina	10 años
Equipo de computo y comunicación	5 años
Equipo de transporte.	5 años

Las adquisiciones cuyo valor es igual o inferior a la cuantía determinada por la normatividad, son depreciadas en el mismo año.

### *Deudas de difícil cobro*

Las cuentas por cobrar corrientes con vencimiento mayor a los 180 días se considera que pueden resultar incobrables, por lo tanto se trasladan a deudas de difícil cobro y se provisionan 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; el valor de los pagos por adquisición de reactivos e insumos de laboratorio los cuales se amortizan de acuerdo con su consumo y el valor de los programas de computación adquiridos, que se amortizan en tres años.

### *Obligaciones laborales*

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

### *Impuesto sobre la Renta*

El impuesto sobre la Renta se determina con base en estimaciones. El gasto por este concepto es determinado con base en el impuesto por pagar calculado sobre los gastos no procedentes para el beneficio de renta exenta, por no guardar relación de causalidad con la actividad de Cenipalma.

### *Reconocimiento de ingresos y gastos*

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

### *Diferencia en cambio*

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 periodo se ajustan a la tasa de cambio representativa del mercado certificada por la Superintendencia Bancaria para la fecha de cierre.

La tasa representativa del mercado al 31 de diciembre de 2001 fue de \$2.291,18 (2000 -\$2.22,18) por US\$1.

## NOTAS ESPECÍFICAS

### Nota 3. Caja y Bancos

El saldo del disponible al 31 de diciembre de 2001 y 2000, esta conformado así:

	2001	2000
Cajas menores	3.000	2.900
Caja en moneda extranjera	10.001	5.112
Bancos nacionales	62.592	34.998
Bancos moneda extranjera	39.334	52.775
Cuentas de Ahorro	0	1.416
<b>Total</b>	<b>114.927</b>	<b>97.201</b>

### Nota 4. Inversiones

El saldo de inversiones al 31 de diciembre de 2001 estaba conformado así:

	2001	2000
<b>Temporales</b>		
Fiduciaria Ganadera S.A.	415.605	594
Fiducolombia	1.004	902
Fiduciaria Sudameris S.A.	125.777	136.453
<b>Total Inversiones temporales</b>	<b>542.386</b>	<b>137.949</b>
<b>Permanentes</b>		
Acciones – Sociedad Portuaria de Tumaco	12.640	10.510
<b>Total Inversiones</b>	<b>555.026</b>	<b>148.459</b>

### Nota 5. Cuentas por cobrar

Las cuentas por cobrar se distribuyen de la siguiente manera:

*Clientes*

El saldo de los clientes al 31 de diciembre de 2001 y 2000, esta compuesto así:

	2001	2000
Servicios del Laboratorio de Suelos	36.604	6.984
Publicaciones	0	115
Cursos y seminarios	348	2.470
Cuota gremial causada a los afiliados a Fedepalma	2.777	2.877
<b>Total</b>	<b>39.729</b>	<b>12.446</b>

*Cuenta corriente Fedepalma*

Corresponde a los recaudos de cuota gremial hechas por Fedepalma que están pendientes por consignar a Cenipalma, por valor de \$ 360 (2000 \$ 2.816).

*Anticipos y avances*

El saldo los anticipos y avances al 31 de diciembre de 2001 y 2000, esta conformado así:

	2001	2000
Anticipos a proveedores	9.941	14.940
Anticipos para gastos de viaje de empleados	2.530	8.652
<b>Total</b>	<b>12.471</b>	<b>3.592</b>

*Intereses por cobrar*

Corresponde a intereses de préstamo al Fondo de Empleados de Fedepalma, por valor de \$ 9.160.

*Anticipo de impuestos y contribuciones*

Registra las retenciones en la fuente que le practicaron a Cenipalma por los siguientes conceptos:

	2001	2000
Por rendimientos financieros	910	1,760
Retención en la Fuente de impuesto a las ventas - IVA	924	191
Retención en la Fuente de Industria y Comercio	27	3
<b>Total</b>	<b>1.861</b>	<b>1.954</b>

*Otras cuentas por cobrar*

El siguiente es el detalle de otras cuentas por cobrar al 31 de diciembre 2001 y 2000:

	2001	2000
Préstamos a empleados para adquisición de vehículos y motocicletas, para ser utilizados en desarrollo normal de su trabajo (otorgados antes del 2001).	96.937	112.628
Cuentas por cobrar a empleados	6.336	305
<b>Total</b>	<b>103.273</b>	<b>112.933</b>

#### *Deudores varios*

A 31 de Diciembre de 2001 y 2000, este rubro estaba compuesto así:

	2001	2000
Financiaciones aprobadas, en proceso de desembolso	116.968	86.851
Reintegro de gastos pagados por Cenipalma	1.176	6.936
Fondo de Empleados de Fedepalma	60.000	60.000
<b>Total</b>	<b>178.144</b>	<b>153.787</b>

#### *Deudas de difícil cobro*

Corresponde a las cuentas por cobrar corrientes con vencimiento mayor a 180 días, el saldo a 31 de diciembre de 2001 y 2000 estaba conformado así:

	2001	2000
Cuota gremial, recaudada por Fedepalma	1.301	679
Servicios del Laboratorio de Suelos	2.621	12.583
Cursos y seminarios	1.831	0
<b>Total</b>	<b>5.753</b>	<b>13.262</b>

#### *Provisión incobrables*

El movimiento de la provisión de deudores durante el período fue el siguiente:

	2001	2000
Saldo al inicio del año	13.262	2.621
Cargo a resultados del período	5.690	23.710
Castigos del año	(13.199)	(13.069)
<b>Saldos al final del año</b>	<b>5.753</b>	<b>13.262</b>

## Nota 6. Propiedades y equipo

Las propiedades y equipos al 31 de diciembre de 2001 y 2000, comprenden:

	2001	2000
Maquinaria y equipo en tránsito	0	79.562
Terreno sede	79.500	79.500
Edificio sede	289.520	268.671
Maquinaria y equipo de laboratorio	1.185.590	997.477
Equipo de oficina	283.519	254.089
Equipo de comunicación y computación	328.367	287.992
Equipo de transporte	101.760	407.017
	<b>2.268.256</b>	<b>2.374.308</b>
Menos – Depreciación acumulada (1)	(942.721)	(909.358)
<b>TOTAL</b>	<b>1.325.535</b>	<b>1.464.950</b>

(1) Durante el año 2001, Cenipalma cargó a resultados por concepto de depreciación la suma de \$173.201 (2000 la cifra de \$186.992).

## Nota 7. Diferidos

Los diferidos al 31 de diciembre de 2001 y 2000, comprenden:

	2001	2000
Insumos de laboratorio	19.139	43.907
Gastos proyectos de investigación, con financiamiento en proceso de perfeccionamiento	8.482	0
Programas para computador	45.790	23.177
Útiles y papelería	0	2.357
Entrenamiento de personal	9.709	0
Sistema de seguridad – Sede principal	2.067	0
Seguros	8.610	26.053
<b>Total</b>	<b>93.797</b>	<b>95.494</b>

## Nota 8. Proveedores y cuentas por pagar

El saldo de los proveedores y cuentas por pagar al 31 de diciembre de 2001 estaba compuesto así:

	2001	2000
Proveedores	106.264	102.583
Tarjetas de crédito empresariales por pagar	9.269	0
Asesorías	0	10.552
Reembolso gastos de viaje a empleados	2.828	6.350
Reembolsos gastos de caja menor	904	0
<b>Total</b>	<b>119.265</b>	<b>119.485</b>

### Nota 9. Impuestos, gravámenes y tasas

El saldo del pasivo por concepto de impuestos, al 31 de diciembre de 2001 incluye los siguientes conceptos:

	2001	2000
Impuesto sobre la renta vigencia fiscal corriente	1.464	4.866
Impuesto de industria y comercio	435	268
Impuesto a las ventas	4.057	943
<b>Total</b>	<b>5.956</b>	<b>6.077</b>

Las declaraciones del Impuesto sobre la Renta de los años 2000 y 2001 están sujetas a revisión y aceptación por parte de las autoridades fiscales. La administración de Cenipalma considera que las provisiones contabilizadas son suficientes para atender cualquier pasivo adicional que pueda establecerse.

### Nota 10. Obligaciones laborales

El saldo de las obligaciones labores al 31 de diciembre estaba compuesto así:

	2001	2000
Salarios por pagar	0	92
Cesantías consolidadas	51.801	50.108
Intereses sobre la cesantía	5.933	5.673
Vacaciones consolidadas	72.420	62.350
Prima de servicios	1.090	3.404
<b>Total</b>	<b>131.244</b>	<b>121.627</b>

## Nota 11. Otros pasivos

A 31 de diciembre de 2001 y 2000, este rubro estaba compuesto así:

	2001	2000
Saldo en depósitos recibidos de entidades de financiación		
Colciencias	86.737	136.961
Pronatta	51.328	25.007
Fedepalma	51.207	0
Corporación Colombia Internacional	73.419	0
Instituto Colombiano Agropecuario	0	1.195
Asignación Fondo de Fomento Palmero	7.360	0
Otros depósitos recibidos	0	0
De clientes	0	465
Abonos a opción de compra de vehículos	10.245	39.481
Ingresos recibidos para terceros	4	0
<b>Total</b>	<b>280.300</b>	<b>203.109</b>

## Nota 12. Fondo Social

### *Fondo social para investigaciones*

Esta cuenta esta conformada por los aportes iniciales y las capitalizaciones de los resultados de ejercicios anteriores que por ley deben ser destinados al desarrollo del objeto social.

### *Revalorización del patrimonio*

Esta cuenta acumula el valor de los ajustes por inflación que se han hecho a las cuentas patrimoniales, con cargo a los resultados de cada año. De acuerdo con normas vigentes, el saldo de esta cuenta *no podrá distribuirse como utilidad hasta que se liquide Cenipalma o se capitalice tal valor.*

## Nota 13. Cuentas de orden deudoras

En esta cuenta se reflejan hechos o circunstancias que pueden generar derechos, afectando la estructura financiera del Centro. Incluye también registros utilizados para efectos de control. A 31 de diciembre de 2001 y 2000, este rubro estaba compuesto así:

	2001	2000
Contratos con reserva de dominio a favor de Cenipalma	75.207	115.054
Derechos en entidades sin ánimo de lucro	5.000	5.000
Activos castigados	10.959	11.294
Intereses causados de cuota gremial	4.920	5.433
<b>Total</b>	<b>96.086</b>	<b>136.781</b>

## NOTAS AL ESTADO DE INGRESOS SOBRE EGRESOS

### Nota 14. Ingresos

Los ingresos operacionales del período enero a diciembre de 2001 y 2000, provienen de las siguientes fuentes:

	2001	(%)	2000	(%)
Servicios Laboratorio de Suelos	234.870	7	144.853	4
Asesorías	26.570	1	13.848	0.4
Venta de insumos	8.417	0.2	2.104	0.1
Cursos y seminarios	43.784	1	8.896	0.3
Venta de publicaciones	7.956	0.2	8.607	0.2
Cuota gremial afiliados a Fedepalma	33.533	1	29.004*	1
Fondo de Fomento Palmero	2.939.163	82	2.940.03	83
Pronatta	25.576	1	646	0
Colciencias	110.224	3	220.939	6
Comunidad Económica Europea	35.495	1	69.736	2
Instituto Colombiano Agropecuario	0	-	8.805	0.2
Palmeras del Ecuador	0	-	8.146	0.2
Porim	0	-	29.371	0.8
Sena	0	-	46.200	1
Fedepalma	88.741	2	0	-
American Oil Chemists Society	1.915	0.1	0	-
Corporación Colombia Internacional	6.581	0.2	0	-
<b>Total</b>	<b>3.562.825</b>		<b>3.531.185</b>	

### Nota 15. Gastos de personal

Los gastos de personal pertenecen a los siguientes proyectos:

	2001	2000
Pudrición de Cogollo	74.712	74.432
Manejo de Suelos y Nutrición Vegetal	215.211	211.602
Estudio de la Marchitez Sorpresiva	32.528	41.548
Manejo Integrado de Plagas	139.070	126.781
Manejo de nematodos	0	22.007
Fisiología de la palma de aceite	126.251	97.940
Plantas de beneficio	79.865	64.919
Producción de variedades	162.774	119.213
Salud y Nutrición Humana	33.787	36.332

Pudrición de estípites	26.174	28.589
Transferencia de tecnología	178.393	125.726
Manejo Integrado de Aguas	51.242	60.166
Estudio de la Mancha Anular	14.228	5.046
Laboratorio de Suelos	141.816	105.256
Dirección Ejecutiva	66.751	34.283
Dirección Administrativa	224.636	214.484
Dirección Técnica	256.698	239.844
<b>Total</b>	<b>1.824.136</b>	<b>1.608.168</b>

### Nota 16. Honorarios

Los gastos por honorarios pertenecen a los siguientes proyectos:

Pudrición de Cogollo	3.453	6.073
Manejo de Suelos y Nutrición Vegetal	541	12.309
Estudio de la Marchitez Sorpresiva	93	0
Manejo Integrado de Plagas	685	5.673
Fisiología de la palma de aceite	631	36.032
Plantas de beneficio	1.445	19.209
Producción de variedades	32.737	15.495
Salud y Nutrición Humana	3.807	7.841
Pudrición de estípites	0	2.069
Transferencia de tecnología	93	13.831
Manejo Integrado de Aguas	597	430
Estudio de la Mancha Anular	18.813	6.240
Laboratorio de Suelos	8.200	5.976
Marchites Vascular	7.968	0
Oleoquímica	2.016	0
Dirección Ejecutiva	25.071	31.835
Dirección Administrativa	18.456	1.505
Dirección Técnica	22.408	38.631
<b>Total</b>	<b>147.014</b>	<b>203.149</b>

### Nota 17. Arrendamientos

Los gastos por arrendamientos del período enero a diciembre de 2001 y 2000, están compuestos de la siguiente forma:

	2001	2000
Arriendo oficinas de sedes Cenipalma	49.681	41.834
Alquiler equipo de oficina y maquinaria	21.732	21.485
Alquiler motocicletas	30.707	32.735
Alquiler vehículos	126.078	66.504
Alquiler salones	2.051	2.585
<b>Total</b>	<b>230.249</b>	<b>165.143</b>

### Nota 18. Servicios

Los gastos por servicios del período enero a diciembre de 2001 y 2000, están compuestos de la siguiente forma:

	2001	2000
Aseo y vigilancia	47.206	37.905
Trabajos temporales	15.549	10.854
Asistencia técnica	17.782	0
Servicio de Internet	13.737	13.755
Servicios públicos	101.707	102.133
Acarreos y fletes	4.601	13.503
Análisis de muestras	5.916	3.115
Conferencias	800	6.798
Empastes	866	471
Publicidad	0	1.838
Trámites legales	13.397	3.633
Servicio de parqueadero	3.753	431
Otros servicios	3.696	7.344
<b>Total</b>	<b>229.010</b>	<b>201.780</b>

### Nota 19. Gastos de viaje

Los gastos de viaje pertenecen a los siguientes proyectos:

	2001	2000
Pudrición de Cogollo	815	34.112
Manejo de Suelos y Nutrición Vegetal	11.682	18.321
Estudio de la Marchitez Sorpresiva	741	2.226
Manejo Integrado de Plagas	20.185	26.700
Manejo de nematodos	0	1.919
Fisiología de la palma de aceite	4.867	17.696
Plantas de beneficio	14.468	21.094
Producción de variedades	19.904	12.409
Salud y Nutrición Humana	4.471	1.967

Pudrición de estípites	1.628	2.189
Transferencia de tecnología	45.643	53.742
Manejo Integrado de Aguas	5.552	6.733
Estudio de la Mancha Anular	527	2.873
Laboratorio de Suelos	1.923	407
Marchites Vasculares	3.016	0
Oleoquímica	1.252	0
Dirección Ejecutiva	38.149	47.206
Dirección Administrativa	1.946	9.796
Dirección Técnica	10.841	40.014
<b>Total</b>	<b>187.610</b>	<b>299.404</b>

## Nota 20. Materiales e insumos

Los gastos por materiales e insumos pertenecen a los siguientes proyectos:

	2001	2000
Pudrición de Cogollo	1.913	21.286
Manejo de Suelos y Nutrición Vegetal	19.848	16.566
Estudio de la Marchitez Sorpresiva	593	2.279
Manejo Integrado de Plagas	13.310	8.108
Manejo de nematodos	0	2.526
Fisiología de la palma de aceite	1.184	3.397
Plantas de beneficio	5.505	3.020
Producción de variedades	24.893	17.934
Salud y Nutrición Humana	1.400	371
Pudrición de estípites	109	29
Transferencia de tecnología	174	283
Manejo Integrado de Aguas	223	397
Estudio de la Mancha Anular	25	28
Laboratorio de Suelos	115.672	62.742
Marchites Vasculares	458	0
Oleoquímica	3.239	0
Dirección Ejecutiva	1.549	4.129
Dirección Administrativa	379	0
Dirección Técnica	973	3.407
<b>Total</b>	<b>191.447</b>	<b>146.502</b>

**Nota 21. Otros ingresos y egresos no operacionales, neto**

Los otros ingresos y egresos no operacionales del período enero a diciembre de 2001 y 2000, están compuestos de la siguiente forma:

	2001	2000
<b>Ingresos no operacionales</b>		
Financieros	55.195	69.232
Utilidad en venta de activos	55.353	17.722
Recuperación de gastos	3.575	17.567
Ingresos de ejercicios anteriores	10.637	15.926
Aprovechamiento	1.065	4.223
<b>Total ingresos</b>	<b>125.825</b>	<b>124.670</b>
<b>Egresos no operacionales</b>		
Gastos bancarios y financieros	14.982	12.643
Pérdida en venta y retiro de activos	1.083	10.335
Gastos extraordinarios	8.984	26.893
Sanciones e intereses por mora	344	371
<b>Total egresos</b>	<b>25.393</b>	<b>50.242</b>
<b>Diferencia Ingresos sobre Egresos no operacionales</b>	<b>100.432</b>	<b>74.428</b>

**Nota 22. Corrección monetaria**

La cuenta de corrección monetaria, esta compuesto de la siguiente forma:

	2001	2000
Inversiones	39	0
Propiedad planta y equipo	181.499	144.530
Depreciación acumulada	(137.842)	(107.365)
Patrimonio	(124.735)	(129.766)
	<b>(81.039)</b>	<b>(92.601)</b>

# **INFORME DE L REVISOR FISCAL**



Bogotá D.C., junio de 2002

Señores  
SALA GENERAL  
CORPORACION CENTRO DE INVESTIGACION  
EN PALMA DE ACEITE "CENIPALMA"  
Ciudad.

Respetados señores:

He revisado los balances generales de la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite - Cenipalma, al 31 de Diciembre de 2001 y 2000, y los correspondientes estados de ingresos y egresos y de cambios en la situación financiera por los años terminados en esas fechas, los cuales fueron preparados bajo la responsabilidad de la administración. Una de mis obligaciones es la de expresar una opinión sobre dichos estados financieros con base en mi revisión.

Realicé mi auditoría acorde con normas generalmente aceptadas en Colombia para tal efecto. Esas normas requieren que la auditoría se planifique y se lleve a cabo de tal manera que se obtenga una seguridad razonable sobre la situación financiera del ente económico. Una auditoría incluye el examen, sobre una base selectiva, de la evidencia que respalda las cifras y las notas informativas en los estados financieros. Una auditoría también incluye la evaluación de las normas o principios contables utilizados y de las principales estimaciones efectuadas por la administración, así como la evaluación de la presentación global de los estados financieros. Considero que mi auditoría proporciona una base razonable para expresar mi opinión.

Los estados financieros de 2001 y 2000 han sido ajustados para mostrar el efecto de las variaciones en el poder adquisitivo de la moneda, según los procedimientos técnicos establecidos en las disposiciones legales que regulan los ajustes por inflación en Colombia. El sistema no reconoce el efecto de la inflación sobre los activos, pasivos y patrimonio desde su origen hasta el 31 de diciembre de 1991, por lo que los ajustes son limitados iniciándose con la inflación de 1992. De conformidad con las normas o principios de contabilidad de aceptación general en Colombia, se deben presentar estados financieros comparativos con los del año anterior.

En mi opinión, los estados financieros mencionados, ajustados como se indica en el párrafo anterior, presentan razonablemente la situación financiera de la corporación al 31 de diciembre de 2001 y 2000 y los resultados de las operaciones por los años terminados en esas fechas, de conformidad con normas o principios de contabilidad generalmente aceptados en Colombia, aplicados uniformemente.

Además opino, que la administración ha llevado su contabilidad conforme a las normas legales y a la técnica contable; las operaciones registradas en los libros y los actos de los administradores se ajustan a los estatutos y a las decisiones de la Sala General y de la Junta Directiva; la correspondencia, los comprobantes de las cuentas y los libros de actas se llevan y se conservan debidamente y se han observado medidas adecuadas de control interno y de conservación y custodia de sus bienes y de los de terceros que pueden estar en su poder.

*JOSÉ HUGO PINZÓN A.*

Revisor Fiscal T.P. No. 17.033 T



**Cenipalma**

Calle 21 No. 42 C - 47  
PBX: 208 9680  
Fax: 368 1152  
[www.cenipalma.com](http://www.cenipalma.com)  
Mayo 2002  
Bogotá D.C. - Colombia

**Coordinación Editorial:**

Oficina de Comunicaciones de Fedepalma.

**Diseño y Diagramación:**

Deltapres Comunicaciones.

**Impresión:**

Molher Impresores Ltda.