

# Informe de Labores

Cenipalma

2014



# Cenipalma

## Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite

### Personal Cenipalma 2014

José Ignacio Sanz Scovino, *Ph.D.*  
*Director Ejecutivo*

Elzbieta Bochno Hernández, *M.Sc.*  
*Secretaria General*

Álvaro Campo Cabal, *Ph.D.*  
*Director de Extensión<sup>1</sup>*

Fabio Zuluaga Álvarez, *I.S.*  
*Director de la Unidad de Servicios Compartidos*

---

<sup>1</sup> Se retiró durante 2014.

## Programa de biología y mejoramiento de la palma

Coordinador: Hernán Mauricio Romero Angulo, *Ph.D.*

### Investigadores Titulares

Hernán Mauricio Romero Angulo, *Ph.D.*

### Investigadores Postdoctorales

Iván Mauricio Ayala Díaz, *Ph.D.*

Carmenza Montoya Jaramillo, *Ph.D.*

Rodrigo Ruiz Romero, *Ph.D.*

### Investigadores Asociados

Cristhian Jarri Bayona Rodríguez, *B.*

Juan Camilo Ochoa Cabezas, *M.Sc.*

### Asistentes de Investigación

Leonardo Araque Torres, *I.E.*

Rodrigo Andrés Ávila Diazgranados, *I.A.*

Edison Steve Daza, *I.A.*

Alonso Pardo Vargas, *M.Sc.*

Andrés Alejandro Tupáz Vera, *I.A.*

Andrés Leonardo Moreno Chacón, *Q.*<sup>1</sup>

Edwin Arley Navia Rodríguez, *I.A.*<sup>1</sup>

Mónica Navia Urrutia, *B.*<sup>1</sup>

Fausto Prada Chaparro, *Q.*<sup>1</sup>

Paola Andrea Reyes Caldas, *M.Sc.*<sup>1</sup>

Yurany Dayana Rivera Méndez, *I.A.*<sup>1</sup>

### Auxiliares de Investigación

Adriana Amado Holguín, *B.*

Arley Fernando Caicedo Zambrano, *I.A.*

Johnathan Eduardo Camperos Reyes, *I.A.*

Stephany Guataquirá García, *B.*

Jazayeri Mehdi Seyed, *I.A.*

Alex Mariano Ospino Duque, *I.A.*<sup>1</sup>

## Programa de plagas y enfermedades

Coordinador: Martín Gerardo Martínez López, *Ph.D.*

### Investigadores Titulares

Martín Gerardo Martínez López, *Ph.D.* Q.E.P.D.

Alex Enrique Bustillo Pardey, *Ph.D.*

### Investigadores Asociados

Carlos Mauricio Arango Uribe, *M.Sc.*

Nancy del Carmen Arciniegas Basante, *M.Sc.*<sup>1</sup>

Greicy Andrea Sarria Villa, *M.Sc.*

### Asistentes de Investigación

Rosa Cecilia Aldana de La Torre, *B.*

Miriam Rosero Guerrero, *M.Sc.*

Carlos Enrique Barrios Trilleras, *I.A.*

Gabriel Andrés Torres Londoño, *I.A.*

Diana Carolina Vélez Fernández, *M.B.*

### Auxiliares de Investigación

Milton David Alegría Lagos, *I.A.*

Laura Victoria Anzoátegui González, *I.A.*

Diana Carolina Ávila Garavito, *I.A.*

Angie Marcela Barragán Ferreira, *I.A.*

Luz Adriana Franco Valbuena, *I.A.*

Luz Natalia Martínez Caballero, *I.A.*

Jesús Arvey Matabanchoy Solarte, *I.A.*

Yuri Adriana Mestizo Garzón, *I.A.*

Luis Guillermo Montes Bazurto, *I.A.*

Oscar Mauricio Moya Murillo, *I.A.*

Carlos Andrés Sendoya Corrales, *I.A.*

Luis Jorge Sierra Moreno, *I.A.*

León Franky Zúñiga Pérez, *I.A.*

Hanna Lorena Alvarado Moreno, *I.A.*<sup>1</sup>

Javier Humberto Rincón Rojas, *I.A.*<sup>1</sup>

Carlos Mauricio Saavedra Rojas, *I.A.*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Se retiró durante 2014.

## Programa de agronomía

Coordinador: Jorge Stember Torres Aguas, *Ph.D.*

### Investigadores Titulares

Jorge Stember Torres Aguas, *Ph.D.*

Jorge Luis Torres León, *M.Sc.*

Wilson Antonio Pérez Toro, *I.A.*

Álvaro Hernán Rincón Numpaque, *I.A.*

Victor Orlando Rincón Romero, *M. Sc.*

Óscar Alberto Alfonso Carvajal, *I Ag.*<sup>1</sup>

### Asistentes de Investigación

Tulia Esperanza Delgado Revelo, *I.Ag.*

Diego Luis Molina López, *I.A.*

Angie Molina Villareal, *I.C.*

### Auxiliares de Investigación

Jorge Andrés Jurado Agudelo, *I.Ag.*

Miller Andrés Ruiz Sánchez, *I.A.*

## Programa de procesamiento

Coordinador: Jesús Alberto García Núñez, *M.Sc.*

### Investigadores Titulares

Jesús Alberto García Núñez, *M.Sc.*

### Investigadores Asociados

José Carlos Montero Vega, *I.M.*<sup>1</sup>

### Asistentes de Investigación

César Augusto Díaz Rangel, *I.Mt.*

Nidia Elizabeth Ramírez Contreras, *Q.A.*

### Auxiliares de Investigación

Johanna Aguilera Oviedo, *M.Sc.*

Juan Camilo Barrera Hernández, *I.En.*

Carlos Andrés Fernández Padilla, *I.I.*

David Arturo Munar Flórez, *I.Q.*

Daysy Jasmín Portillo Arciniegas, *Q.*

Deisy Tatiana Rodríguez Peñuela, *I.Q.*

Francisco José Fonseca Vásquez, *I.Q.*<sup>1</sup>

Javier Ignacio Guayazán Jaimes, *I.Q.*<sup>1</sup>

Álvaro Adolfo Támara Torres, *I.M.*<sup>1</sup>

María Alejandra Culman Forero, *I.Mt.*<sup>1</sup>

Angélica Patricia Arévalo Salcedo, *I.Q.*<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Se retiró durante 2014.

## División de validación de resultados de investigación y transferencia de tecnología

Jefe División: Jorge Alonso Beltrán Giraldo, *M.Sc.*

### Investigador Titular

Mauricio Mosquera Montoya, *Ph.D.*

### Investigador Postdoctoral

Nolver Atanacio Arias Arias, *Ph.D.*

### Investigadores Asociados

Eloína Mesa Fuquen, *M.Sc.*

Carlos Andrés Fontanilla Díaz, *M.Sc.*

### Auxiliares de Investigación

Elizabeth Ruiz Álvarez, *I.A.*

Andrés Fernando Guaca Imbachí, *E.*

### Extensionista/Transferidor

Silvia Liliana Cala Amaya, *I.Q.*

Cristhian Camilo Peña Mejía, *I.Q.*

Fernando Culma Niño, *I.A.*

Gabriel Esteban Enríquez Castillo, *I.Af.*

Juan Manuel Guerrero Moreno, *I.A.*

Diana Martínez Arteaga, *I.A.*

Delmides Gendrid Ospino Gutiérrez, *I.A.*

Blanca Yasmín Penagos Ulloa, *I.A.*

José Luis Quintero Rangel, *I.A.*

Susan Andrea Roa Espitia, *I.A.*

Ruth Eunice Salazar Ramírez, *I.Ag.*

## Dirección de extensión

Director de Extensión: Álvaro Campo Cabal, *Ph.D.*<sup>1</sup>

### Analista de Extensión

Fermín Eduardo Tijero Guío, *A.E.*<sup>1</sup>

### Líder de Promoción y Desarrollo de Asistencia Técnica

Alcibiades Hinestroza Córdoba, *I.Ag.*

### Analista de Promoción y Desarrollo de Asistencia Técnica

José Luis Baracaldo Castaño, *A.E.*

### Líder de Capacitación y Gestión de Formación

Pedro Alexander Pérez Rojas, *M.Sc.*

### Analista de Capacitación y Gestión de Formación

Vilma Quintana González, *A.E.*

### Extensionista/Transferidor

Camilo Andrés Cortés Gómez, *M.Sc.*

Mirllán Quintero Campo, *M.Sc.*

José Ricardo Toca Garzón, *I.A.*

Juan Carlos Vélez Zape, *I.Ag.*

Gonzalo Rafael Tirado Guerra, *I.Ag.*<sup>1</sup>

### Responsable de Publicaciones

Yolanda Moreno Muñoz, *C.S.*

---

<sup>1</sup> Se retiró durante 2014.

## División de servicios técnicos especializados

Coordinador: Ángel Luis Mosquera Velasco, *M.Sc.*

### Responsable LAFS

Luis Alberto Cabezas Contreras, *M.Sc.*

### Profesionales

Nubia Susana Corredor Alfonso, *Q.I.*

José Mauricio Delgadillo Mateus, *Q.*

María Nathalia Estrada Rodríguez, *I.I.*

José Elkin Ruiz Martínez, *I.A.*

Luis Gabriel Torres Rodríguez, *I.Q.*

Duzley Velandia Barrera, *I.Q.*

Diana Marcela Victoria Valderrama, *I.A.*

## Campos experimentales

Jefe de Campos Experimentales: Edgar Ignacio Barrera González, *I.A.*

### Superintendente del Campo Experimental

José Oscar Obando Bermúdez, *I.A.*

### Superintendente del Campo Experimental

Nubia de los Ángeles Rairán Cortés, *I.A.*

### Superintendente del Campo Experimental

José Julián Monroy Rairán, *I.Ag.*

### Convenciones:

*Ph.D.* Doctor

*M.Sc.* Magíster

*I.A.* Ingeniero Agrónomo

*I.Ag.* Ingeniero Agrícola

*I.A.I.* Ingeniero Agroindustrial

*I.A.I.* Ingeniero de Alimentos

*I.I.* Ingeniero Industrial

*I.Q.* Ingeniero Químico

*I.E.* Ingeniero Electrónico

*I.En.* Ingeniero de Energía

*I.M.* Ingeniero Mecánico

*I.Mt* Ingeniero Mecatrónico

*I.P.A* Ingeniero de Producción Agroindustrial

*I.Af.* Ingeniero Agroforestal

*E* Estadístico

*B.* Biólogo

*A.E.* Administrador de Empresas

*M.B.* Microbiólogo

*Q.* Químico

*Q.A.* Químico de Alimentos

*Q.I.* Químico Industrial

*C.S.* Comunicador Social

## Integrantes de la junta directiva de Cenipalma Elegidos para el periodo 2013-2015

Gabriel Eduardo Barragán – Presidente  
José María Obregón Esguerra – Vicepresidente

Elegidos por la XXIII Sala General de Cenipalma el 30 de mayo de 2013

Zona	Principales	Suplentes
Oriental	José María Obregón Esguerra	José Antonio Torres Londoño
Norte	Gabriel Eduardo Barragán	Alfredo Manuel Saade Carvajalino
Central	León Darío Uribe Mesa	Orietta del Pilar Prieto
Suroccidental	Fernando Rodríguez Niño	Julio César Avendaño Serrano

Designados por la Junta Directiva de Fedepalma el 10 de julio de 2013

Zona	Principales	Suplentes
Oriental	Eduardo Castillo Calderón	Luis Eduardo Betancourt Londoño
Norte	Miguel Eduardo Sarmiento Gómez	Gonzalo Parra Castañeda
Central	Roberto Villamizar Mutis	Carlos José Murgas Dávila
Suroccidental	Harold Blum Capurro	Andrés Holguín Ramos

Presidente Ejecutivo de Fedepalma

Jens Mesa Dishington

Postulados por la Junta Directiva de Cenipalma y elegidos por la  
XXIII Sala General el 30 de mayo de 2013

Arturo Infante Villarreal

José Luis Villaveces Cardoso

Miembro Honorario de Cenipalma

Argemiro Reyes Rincón

## Miembros de los comités asesores regionales de investigación y extensión

Elegidos para el periodo 2014-2015

### Miembros del Comité Asesor Agronómico de la Zona Norte

Dumar Motta Valencia – Presidente

Hernando Matiz - Vicepresidente

Omar Vega

María Cristina Guerrero

Nelson Ruiz

Óscar Salamanca

Anselmo Ayala Rhenals

Adalberto Méndez

Luis Rodríguez

Manuel Socarrás

James Coral

Miguel Guerrero

Fabian Cantillo González

Guillermo Villareal Polo

Yesid López

Oscar David Surmay

Óscar Flórez

Jose Luis España

Rafael Martínez Caviedes

Geovanny Guerrero

Carlos Alexander Daza

William Díaz

Clara Mattos Rodríguez

Armando López

## Miembros del Comité Asesor de Plantas de Beneficio de la Zona Norte

Doris Obando – Presidente

Hugo Arias

Juan Gantiva

Héctor Muñoz

Javier Muñoz

Luis Guillermo Lagos

Exiles Torres

Franklin Álvarez

Heriberto Gamboa

Nain Pérez

Joselín Herreño

Sergio Amaya

Francisco Contreras

## Miembros del Comité Asesor Agronómico de la Zona Central

Rafael Rey Picón - Presidente

Luis Antonio Celis - Vicepresidente

Eduardo Moreno

Luis Jesús Esteban

Edgar Cepeda

José Miguel Figueroa

Gloria Amparo Escobar

Diego Antonio Arias

Elías Rangel Lobo

Hernán Rodríguez

Anderson Parada

Jorge González

Sandra Carolina Ureña

Jaime Andrés Salazar

Ángel Contreras Baño

Néstor Fernando Pulido

Josué Ariza

Carlos Luís Rodríguez

Álvaro López

## Miembros del Comité Asesor de Plantas de Beneficio de la Zona Central

Víctor Pichón – Presidente  
Leonardo Castellanos - Vicepresidente  
Helí Mauricio Meneses  
Carlos Fernández  
Luisa Fernanda España  
Edwin Marsiglia  
Norberto Galvis  
Fernando González  
Álvaro Peña  
Manuel Díaz  
Samir Suárez  
Flor María Hernández

## Miembros del Comité Asesor Agronómico de la Zona Oriental

Diego Díaz – Presidente  
Libardo Santacruz – Vicepresidente  
Axel Martínez  
Manoloín Ávila  
Juan Guillermo Gómez  
Jesús David Lozada  
Rafael Domínguez  
José Luis Arévalo  
Luis Carlos Martínez  
Martha Lía Hernández  
José Antonio Ramírez  
Jorge Zambrano  
Sonia González  
Fredy Suesca  
Antonio Verdugo  
Blanca Lilia Romero  
Camilo Vargas  
Diego Báez  
Hernando Cabrera

## Miembros del Comité Asesor de Plantas de Beneficio de la Zona Oriental

Jairo Iván Hoyos - Presidente  
Diego Ignacio Nieto - Vicepresidente  
Álvaro Moreno  
Mauricio Rosero  
Jhon Jairo Martínez  
Jairo Harry López  
Javier Dueñas  
Jhonifer Zapata  
José Dairo Zúñiga  
Natalie Molina  
Jorge Reyes  
Jorge Ortíz  
Hernán Peña  
Carlos Echeverry  
Rafael Mesa  
Ricardo Amaya  
Juan Hipólito Ramírez  
Edilberto León  
Cipriano Ulloa

## Miembros del Comité Asesor Agronómico de la Zona Suroccidental

William Cárdenas Herrera - Presidente  
Jairo Martínez - Vicepresidente  
Jairo Aranguren  
Javier Arévalo  
Manuel Marín  
Andrey Padilla  
Armando Lloreda  
Carlos López  
Johan Andrade  
Óscar Loaiza  
Andrés Timaná

## Miembros del Comité Asesor de Plantas de Beneficio de la Zona Suroccidental

Orlando Riaño - Presidente  
Luis Albeiro Aedo  
Zaida Rangel  
Jairo Martínez

# Contenido

Presentación.....	15
Desarrollo institucional.....	17
Investigación.....	27
Programa de Biología y Mejoramiento de la Palma	29
Programa de Plagas y Enfermedades	43
Programa de Agronomía	57
Programa de Procesamiento	70
División de Validación y Transferencia de Tecnología	75
Proyecto especial: Salud y Nutrición Humana	80
Extensión.....	85
Proyecto: Apoyo unidades de asistencia y auditoría técnica, ambiental y social – UAATAS	87
Transferencia de tecnología en la agroindustria de la palma de aceite	88
Proyecto: Educación y capacitación del recurso humano	91
Proyecto: Entrenamiento en predios del palmicultor sobre prácticas de manejo fitosanitario para PC, MS y ML (Sanipalma)	93
Publicaciones	94
División de Servicios Técnicos Especializados	105
Campos experimentales.....	111
Informe de gestión de la Unidad de Servicios Compartidos (USC).....	119
Informe financiero .....	129



# Presentación

La Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, fue creada por y para los palmicultores como una entidad de carácter científico y técnico, sin fines de lucro, con el objetivo de generar, adaptar, validar y transferir tecnología en el cultivo de la palma de aceite, su procesamiento y consumo.

El informe de 2014 incluye seis capítulos que recopilan:

1. Desarrollo institucional de Cenipalma;
2. Avances de actividades y resultados de cada uno de los programas y proyectos de investigación y validación;
3. Avances de actividades y resultados de extensión;
4. Informe de los Campos Experimentales;
5. Informe de gestión de la Unidad de Servicios Compartidos, y
6. Estados financieros y la ejecución presupuestal a diciembre 31 de 2014.

Para cumplir con su misión de generar, adaptar, validar y transferir tecnología en el cultivo de la palma de aceite, su procesamiento y consumo, en 2014 el Centro robusteció su estructura y capital humano con los investigadores que regresaron de sus estudios de doctorado para incorporarse a las actividades del Centro de acuerdo con los planes de relevo generacional y planes de investigación a largo plazo que tiene establecido cada Programa. De esta manera consolidamos el grupo de investigación, manteniendo el alto nivel científico que siempre ha caracterizado a nuestro Centro.

Los resultados de investigación, validación y extensión, así como los servicios especializados que presta el Centro, aportan al mejoramiento de la sanidad, a la productividad de los cultivos y a la sostenibilidad de la actividad palmera en todas las etapas de esta cadena.

La Corporación agradece a la Junta Directiva, a los diferentes organismos nacionales e internacionales y al Fondo de Fomento Palmero por su apoyo financiero y, de manera especial, a las empresas palmeras por su constante acompañamiento, soporte logístico, económico y técnico para el desarrollo de nuestras actividades en las cuatro zonas palmeras.

Con el trabajo de todos podremos responder mas eficiente y eficazmente a sus necesidades garantizando el desarrollo de una palmicultura sana, productiva y sostenible.

Atentamente,

**JOSÉ IGNACIO SANZ SCOVINO, Ph.D.**

Director Ejecutivo de Cenipalma





# Desarrollo institucional



# Desarrollo institucional de Cenipalma en el año 2014

Durante 2014 reforzamos la descentralización del Centro, con la presencia cada vez mayor en las cuatro zonas palmeras, tanto de nuestros investigadores y extensionistas como en la ampliación de la infraestructura para investigación y extensión. Es así como se fortalecieron, con el apoyo del gremio, los campos experimentales en las zonas Norte (Palmar de la Sierra) y Oriental (Palmar de las Corocoras), con la reestructuración y ajustes en los módulos al cultivo e inicio de siembras que seguirán creciendo el próximo año.

Con la parte de Investigación fortalecida, nos enfocamos como organización a consolidar mejor el modelo de Extensión, para optimizar así los componentes de atención al palmero y llegar con las mejores tecnologías hasta el campo y hasta la planta de beneficio. Con este modelo renovado esperamos afianzar nuestra presencia en 2015, con una llegada y atención directa al palmicultor, de una manera integral, institucional y más enfocada en las necesidades específicas de cada región y de cada zona, con lo cual esperamos seguir entregando resultados inmediatos y a la vez robustecer el trabajo de investigación a largo plazo.

Las necesidades y prioridades del sector definen también la estructura y forma de trabajo del Centro, que en 2014 funcionó como lo muestra la Figura 1.

Para el desarrollo de sus actividades de investigación, validación, transferencia de tecnología y servicios, la Corporación recibió durante el año 2014 los recursos del Fondo de Fomento Palmero - Fedepalma, principal fuente de financiación, la cual se complementó con cofinanciación externa, de fuentes como Colciencias, SENA, IPNI, CIAT, más los aportes en efectivo y en especie que hicieron las empresas palmicultoras, todo en el marco de convenios de investigación y cooperación.

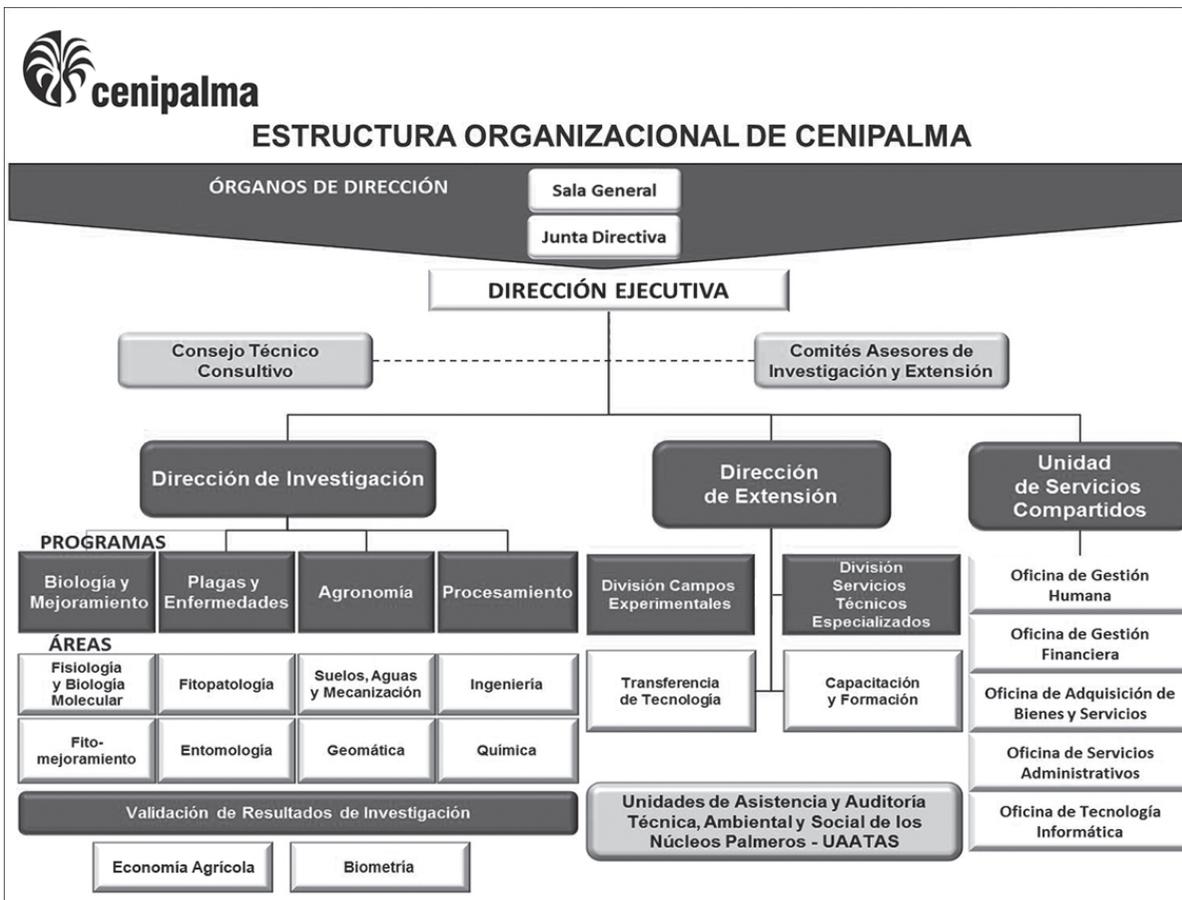


Figura 1. Estructura organizacional de Cenipalma.

## Direccionamiento

Todas las instancias directivas del Centro ejercieron sus funciones durante 2014, cumpliendo con los mandatos estatutarios de Cenipalma.

La XXIV Sala General de Cenipalma llevó a cabo su reunión anual el 5 de junio de 2014 en el Centro de Convenciones del Pacífico, de Cali. Durante esta reunión se reformaron los estatutos del Centro en lo relacionado con el mecanismo de votación y la composición de la Junta Directiva, respondiendo a la necesidad de mantener una estructura democrática y fortalecer los órganos de dirección, administración y vigilancia de la Corporación.

La Junta Directiva de Cenipalma se reunió a lo largo del año en diez oportunidades, llevando a cabo las sesiones 178 a 187, cuyas decisiones quedaron consignadas en las correspondientes actas.

Los miembros de los Comités Asesores de Investigación y Extensión Agronómica y de Plantas de Beneficio de Cenipalma se reunieron en 2014 para el cumplimiento de sus funciones, de acuerdo

con su reglamento, en promedio cada dos meses en cada zona palmera y los dos Comités Asesores Nacionales lo hicieron en Bogotá ante la Junta Directiva en el mes de julio.

Internamente el Centro desarrolla de manera constante actividades de seguimiento y dirección utilizando los espacios de discusión y decisión existentes, como el Comité Directivo de Investigación que se reúne mensualmente, reuniones bimestrales de planeación y seguimiento en zonas palmeras, dos talleres internos de Investigación y Extensión, con periodicidad semestral y anual.

Todos los proyectos que ejecuta Cenipalma son auditados tanto por los interventores y auditores internos de la organización que vigilan la ejecución técnica y financiera de los proyectos financiados por el FFP, como por otros interventores y auditores externos designados por los entes financiadores y entidades de control.

## Planta de personal

En 2014 las actividades propias de Cenipalma fueron ejecutadas con 256 empleados: 66 dedicados a actividades de investigación, 18 de extensión, 30 de laboratorio, 53 de administración y apoyo de campos experimentales, 53 de dirección y apoyo administrativo y 36 estudiantes y aprendices.

Durante 2014 se vincularon a Cenipalma un total de 32 estudiantes de pasantía, en pasantías y trabajos de grado desde seis meses hasta por periodos más largos -14 en el primero y 18 en el segundo semestre del año- de diferentes universidades: Universidad Nacional de Colombia (sedes Palmira y Bogotá), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Pereira, Universidad de Caldas, Universidad de Córdoba, Universidad de Cundinamarca, Universidad de Nariño, Universidad del Tolima, Universidad Distrital, Universidad Industrial de Santander, Universidad Francisco de Paula Santander, Universidad Minuto de Dios y Universidad del Valle, y estudiantes principalmente de Ingeniería Agronómica e Ingeniería Agrícola, pero también de Biología, Ingeniería Agroindustrial, Ingeniería Agroecológica e Ingeniería de Sistemas.

## Relaciones internacionales

Durante 2014 Cenipalma fortaleció sus relaciones internacionales, contribuyó a la formación de sus investigadores y ayudó a divulgar los avances de investigación en palma de aceite, mediante su participación en diferentes eventos de carácter científico y atención a visitantes de fuera de Colombia:

- Del 10 al 15 de enero, el Dr. Hernán Mauricio Romero, Coordinador del Programa de Biología y Mejoramiento, participó en la Plant and Animal Genome XXII Conference, con la presentación “Transcriptome Analysis of the Oil Palm during its Interaction with *Thielaviopsis paradoxa*”, par-

tipicación que permitió interactuar con investigadores en palma de aceite de Francia, Malasia, Brasil y Costa Rica.

- El Director Ejecutivo de Cenipalma, Dr. José Ignacio Sanz Scovino, fue invitado a participar como panelista en la Conferencia ICOPE - International Conference on Oil Palm and the Environment, en Bali, Indonesia, del 12 al 14 de febrero de 2014, evento organizado por el Smart Research Institute (R&D Division of Pt Smart-GAR), CIRAD y WWF.
- El Dr. Edward Pulver, asesor internacional del FLIPA, visitó a Colombia y a Cenipalma en varias ocasiones en el marco del proyecto “Cerrando brechas de productividad”; del 26 de enero al 7 de febrero se llevaron a cabo talleres con los núcleos sobre el avance en la adopción de tecnologías por parte de los productores. La metodología de transferencia de tecnología “productor a productor” fue acogida por 27 núcleos palmeros, con los mayores logros en: Manuelita, Frupalma, Palmagro, Extractora San Fernando, Promotora Hacienda Las Flores-Tibú y Palmaceites.
- En marzo se llevó a cabo la reunión de intercambio de experiencia con delegación de Malasia, en donde el programa de procesamiento hizo la presentación de los trabajos energéticos desde el concepto de biorrefinería para el sector palmero, en desarrollo en conjunto con el gobierno de Holanda y la Washington State University.
- El Programa de Plagas y Enfermedades atendió la visita de Maizatul Mohamed, del MPOB, quien recibió entrenamiento en síntomas y aislamiento de *Phytophthora palmivora*, en el marco del acuerdo de cooperación bilateral con MPOB.
- Del 20 al 21 de marzo, en el marco de la Primera Conferencia Internacional de Biocombustibles, organizada por la Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, Fedebiocombustibles, el equipo de investigadores de Cenipalma (Procesamiento y Geomática) participó en reuniones con la Embajada de Holanda, con el Dr. André Faaij y con las universidades de Wageningen y Utrech y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, MADR, con la exposición de los avances en biorrefinería y uso de suelo, todo enfocado a un posible convenio de colaboración entre las partes.
- En abril, del 21 al 23, Cenipalma recibió la visita del Dr. Raúl Jaramillo, Director Regional del International Plant Nutrition Institute, IPNI, para la verificación final del proyecto “Demanda de nutrientes del híbrido alto oleico cofinanciado por el Instituto”, cuyos resultados se recibieron con satisfacción por parte del financiador. El Instituto está interesado en financiar otra propuesta de investigación en requerimientos críticos nutricionales en otros nutrientes, para lo cual el equipo de investigadores está trabajando en un nuevo protocolo.
- Del 5 al 8 de mayo viajó a Guatemala Nolver Arias, investigador del grupo de Validación, a fin de observar los tratamientos para recuperación de palmas de tipo plumero, que se implementan en NAISA (empresa palmera Nacional Industrial Sociedad Anónima) de ese país.

- Del 6 al 14 de junio, el Dr. Hernán Mauricio Romero Angulo, Coordinador del Programa de Biología y Mejoramiento, e Iván Mauricio Ayala Díaz, Investigador Postdoctoral, viajaron a Bali para participar en el Taller y reunión semestral de OPGP, Reunión de ISOPB (International Society for Oil Palm Breeders) y la Conferencia IOPC 2014.
- El Dr. Alex Bustillo Pardey participó en la Conferencia IOPC 2014 en Bali con la ponencia oral “Biology of lacewing *Leptopharsa gibbicarina* and selection of fungal entomopathogens to control its populations in oil palm plantations in Colombia” del 17 al 19 de junio.
- Del 17 al 27 de junio se realizó en Ecuador y Colombia, la evaluación final por parte de la CFC-FAO del proyecto “Cerrando brechas de productividad para pequeños palmiticultores” - Fondo Latinoamericano para la Innovación en Palma de Aceite, FLIPA, ejecutado por la Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Africana del Ecuador, ANCUPA en Ecuador y el Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, en Colombia. Para las conclusiones finales de contó con la participación de: Rita Joldersma, del Common Fund for Commodities, CFC; Peter Thoenes, del Food and Agriculture Organization, FAO; Edward Pulver, Fernando Lukauskis y María Fernanda Yusti, de FLIPA; Roberto Burgos, Jefferson Casanova y Orlando Guañana, de ANCUPA; Andrea Carolina González, de Fedepalma; Elzbieta Bochno Hernández, Jorge Alonso Beltrán G, Mauricio Mosquera, Juan Manuel Guerrero, Gabriel Enríquez, Silvia Cala, Carlos Fontanilla y Elizabeth Ruíz, de Cenipalma; Juan Jaramillo y William Castellanos de Manuelita; Evaluadores externos: Peter Ormel, Meizza Cadena. Para mayor información, referirse al Informe Final de dicho proyecto en la página web del Common Fund for Commodities, CFC - Food and Agriculture Organization, FAO ([www.common-fund.org](http://www.common-fund.org)).
- Jorge Luis Torres, Líder del Área de Geomática viajó en julio a Estados Unidos para participar en la ESRI International User Conference. Logró profundizar en el conocimiento de herramientas que actualmente Cenipalma posee para la administración de los geodatos de la Federación. También asistió a la 12<sup>th</sup> International Conference on Precision Agriculture (ICPA), conferencia de carácter científico con exposiciones de los resultados de investigación en torno a la agricultura de precisión.
- Del 11 al 15 de agosto de 2014, una delegación de Cenipalma y Fedepalma participó en la Visita Técnica a Malasia “Intercambio de Experiencias con Agroindustria de la palma de aceite”, organizada por el Ministerio de Relaciones Exteriores y la Agencia Presidencial de Cooperación, con la participación de otras entidades del sector público (MCIT – Programa de Transformación Productiva, PTP, MADR) y privado (Fedebiocombustibles). La visita técnica incluyó reuniones bilaterales, visitas de campo y visitas técnicas a las instalaciones de entidades públicas y privadas, como MPOB, MPOC, SIME DARBY, FELDA, CAROTENOL, WILMAR y el Board de Biodiesel de Malasia. La misión sirvió como una oportunidad de fortalecer las relaciones, tanto con el MPOB, para renovar y fortalecer el acuerdo de cooperación bilateral, como con las empresas palmeras malasias, especialmente en el campo de intercambio de experiencias y fortalecimiento de transferencia de tecnología, en asuntos como agregación de valor, productividad, capacidades gerenciales, entre otros.

- Del 11 de agosto al 5 de septiembre, el Dr. Norbert Billote, del CIRAD, visitó Cenipalma para ver los avances de Cenipalma en Biología y Mejoramiento; la visita incluyó reuniones con el equipo de investigadores, visitas de campo y visitas a los laboratorios del Campo Experimental Palmar de La Vizcaína, CEPV. Esta visita se desarrolló en el marco del Oil Palm Genome Project o Proyecto Internacional del Genoma, en el cual participamos.
- Víctor Rincón, Asistente de Investigación II de Geomática, viajó a Córdoba, Argentina, del 23 al 28 de septiembre para asistir al 13° Curso Internacional de Agricultura de Precisión, uno de los más importantes eventos en esa temática.
- El 19 de noviembre se realizó la sexta reunión (con la participación virtual del Dr. Gerardo Martínez) del Task Force on Bud Rot, un grupo internacional conformado para investigación de la Pudrición del cogollo (PC), en la que se presentaron los avances de la investigación sobre la PC en Cenipalma.

## Gestión de investigación y extensión

Cenipalma sigue buscando aliados estratégicos así como recursos externos para complementar las actividades de investigación, validación y extensión que desarrolla para el sector palmicultor.

En 2014 terminó su ejecución el convenio 625/09 Colciencias-Bancoldex, del proyecto “Multiplicación clonal de materiales de palma de aceite *Elaeis guineensis* Jacq para los nuevos desarrollos palmeros en Colombia”, gracias al cual logramos construir y dotar el nuevo módulo en La Vizcaína, así como fortalecer y mejorar el proceso de clonación y en el marco del cual recibimos en 2014 la segunda parte (\$ 549 millones) del Incentivo de Innovación Tecnológica.

Con los aportes de las empresas de la Zona Central, Unipalma y Cenipalma, se ha celebrado el Convenio 0325/14 para la primera etapa de investigación, con un aporte de las plantaciones por \$ 175 millones.

Con el Programa de Transformación Productiva, la Unidad de Extensión gestionó la realización de cuatro talleres sobre Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF), en siete jornadas a nivel nacional, durante el segundo semestre de 2014.

En 2014 firmamos el Convenio marco de cooperación técnica y científica (No. 020/2014) entre la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA, y el Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, con el objeto de cooperación técnica y científica para desarrollar proyectos de investigación y transferencia de tecnología priorizados en la Agenda de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Cadena de la Palma de Aceite.

Cenipalma ha recibido en 2014 un acompañamiento de consultoría, financiada por CENIREC, en el tema de Propiedad Intelectual, desarrollada por la empresa SCIENTIFICA.

## Galardones y reconocimientos

- En la Convocatoria 640/2013 de Colciencias para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación, logramos reconocimiento por Colciencias de tres grupos de investigación de Cenipalma:
  - Investigación en palma de aceite,
  - Fisiología y Bioquímica de la palma de aceite,
  - Investigación en Enfermedades de la Palma de Aceite.
  
- En el “Primer Congreso Colombiano de Bioquímica y Biología Molecular – C2B2 2014”, desarrollado en Bogotá del 4 al 7 junio, Cenipalma ha recibido la mención especial para el Mejor Poster, por dos trabajos presentados en la temática de “Bioquímica y Biología Molecular Vegetal y Agrícola”.

“Uso de AS-PCR del gen SHELL para optimizar la selección de material de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq) dura, tenera y pisifera en vivero”. Reyes P.A., Montoya C. y Romero H.M. Presentado por Paola Andrea Reyes Caldas.

“Diversidad genética de accesiones naturales de palma de aceite *Elaeis oleifera* (H.B.K.) Cortés”. Arias D, González M, Prada F, Ayala I, Montoya C, Daza E y Romero HM. Presentado por Carmenza Montoya Jaramillo.
  
- EL Dr. Alex Bustillo, Líder de Entomología de Cenipalma, fue galardonado con el Gran Premio Vida y Obra a los investigadores eméritos de Colombia, en la categoría de Ciencias Agrícolas, premio que fue entregado en el evento SUMA Convención Científica organizado por Colciencias y la revista *Semana*, en Cartagena.





# Investigación

- Programa de Biología y Mejoramiento de la Palma
- Programa de Plagas y Enfermedades
- Programa de Agronomía
- Programa de Procesamiento
- División de Validación y Transferencia de Tecnología
- Proyecto Especial: Salud y Nutrición Humana



# Investigación

## Programa de Biología y Mejoramiento de la Palma

### Proyecto: Conformación de colecciones de materiales de palma de aceite

#### Objetivo

Establecer, manejar, conservar, caracterizar y evaluar las colecciones biológicas de *E. guineensis* y *E. oleifera* en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína.

#### Actividades desarrolladas en 2014

##### Colección y evaluación de recursos biológicos de *E. oleifera* de diferentes procedencias

Durante el 2014 continuó la colecta de germoplasma de *E. oleifera* en la región amazónica, con el objeto de incrementar la diversidad y el número de accesiones en la colección de Cenipalma.

Gracias a las actividades de prospección en los ríos y quebradas, tributarios al río Amazonas, se recolectaron 12 accesiones en las áreas del permiso de colecta, accesiones con variaciones en sus características fenotípicas; por ejemplo, se colectaron semillas con un tamaño medio del fruto superior a las accesiones recolectadas en otras localidades (Figura 1).

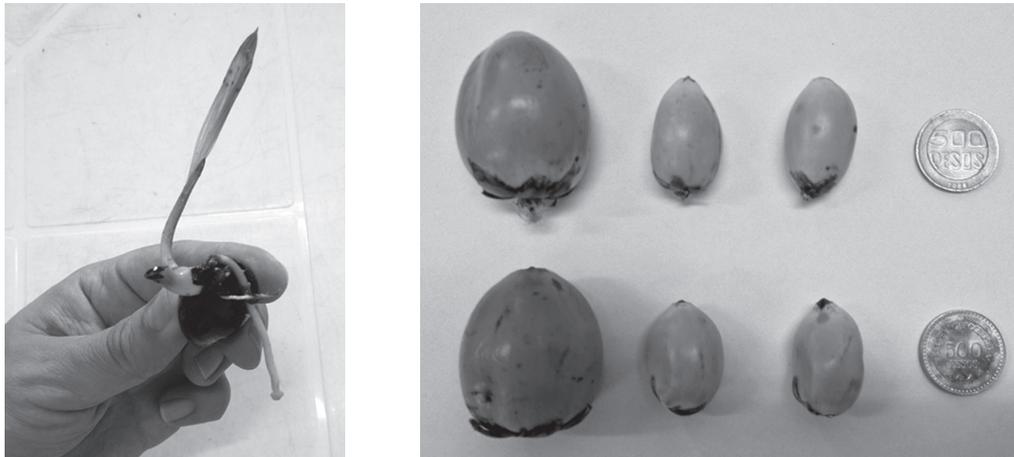


Figura 2. Semillas y frutos recolectados en la Amazonia colombiana. Variación en el tamaño de los frutos.

Se analizó la diversidad genética de las accesiones de *E. oleifera* mediante topología de agrupamiento obtenida al aplicar el algoritmo de Neighbor-Joining, lo que permitió identificar cuatro grupos con soporte estadístico según los valores de *bootstrap* superiores a 50, conformados por palmas pertenecientes a los orígenes de las muestras: I - Caribe colombiano y Centro América, II - Perú, III - Ecuador y IV - Brasil. (Figura 2).

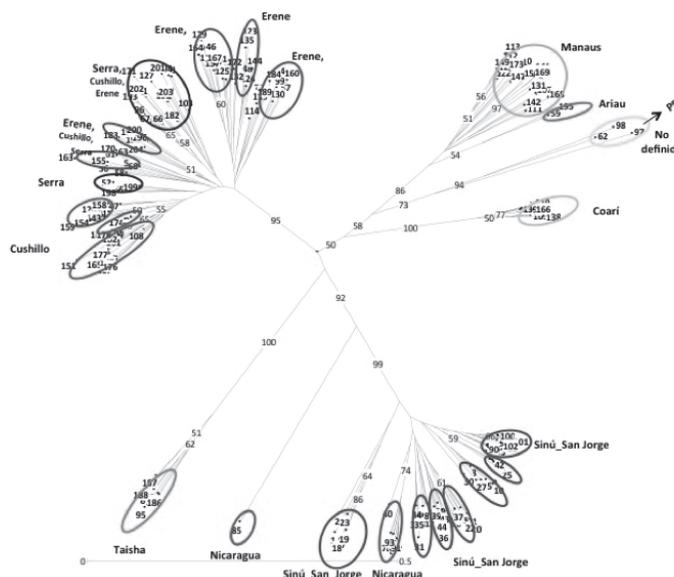


Figura 3. Topología basada en el método de agrupamiento Neighbor-Joining y el índice de disimilitud en la palma americana *E. oleifera*.

### Evaluación de las variables morfoagronómicas, moleculares y fisiológicas y la reacción a plagas y enfermedades en las colecciones biológicas

Se analizó la información obtenida de la caracterización en la colección biológica de *Elaeis oleifera* y se identificaron familias con producciones superiores a 140 kg/ha/año, así como palmas con producciones de más de 15 racimos al año. La alta variabilidad fenotípica presente entre las acce-

siones se observa también en la diferencia en peso medio de racimos, que puede llegar a más de 10 kg. El número de racimos y la producción de racimos de fruta fresca (RFF) cobran importancia y convierten a las palmas seleccionadas en accesiones promisorias para el programa de pre-mejoramiento de *Elaeis oleifera*.

En la evaluación de la variabilidad de los ácidos grasos libres y el contenido de vitaminas A y E a través de las diferentes poblaciones, encontramos que el ácido oleico (C18:1), el ácido palmítico (C16:0) y el ácido linoléico (C18:2) conforman más de 90 % del perfil total de ácidos grasos presentes en *Elaeis oleifera*. Todos los ácidos grasos estudiados presentaron un comportamiento diferencial entre poblaciones.

### Colección biológica de *Elaeis guineensis* procedente de Angola

La colección de Angola fue prospectada y colectada en el año 2002 y está conformada por 44 familias genéticas. En cada familia se seleccionaron seis individuos de palmas de tipo *dura* para un total de 262 parentales femeninos que fueron cruzados con un parental masculino de tipo *pisifera* como probador con el objeto de evaluar la respuesta diferencial del parental *dura*. En 2014 se estableció el vivero con cerca de 27.000 plántulas de estos materiales en la Zona Suroccidental para evaluar su respuesta a la Pudrición del cogollo (PC) (Figura 4).

Localidad	Familias	Total cruzamientos a evaluar
Caixito	9	54
Sumbe	9	52
Cabinda	11	66
Benguela	6	36
Uige	9	54
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>262</b>



Figura 4. Cruzamientos Angola x Yangambi (*dura* x *pisifera*) para ser tamizado a su reacción a la Pudrición del cogollo en la Zona Suroccidental.

## Proyecto: Determinación de mecanismos de adaptación de la palma de aceite a las condiciones limitantes del cultivo en Colombia

### Objetivo

Estudiar la fisiología de la palma de aceite bajo diferentes condiciones agronómicas, edáficas y climáticas para establecer mecanismos de adaptación de la palma de aceite a las condiciones limitantes del cultivo en Colombia.

## Actividades 2014

### Estandarización del momento adecuado de cosecha del híbrido interespecífico OxG mediante la utilización de la escala fenológica BBCH en la zona de Tumaco

Terminó el ensayo de determinación del momento adecuado de cosecha en dos materiales híbridos Coari x La Mé y Brasil x Djongo, de años de siembra 2008 y 2009, desarrollado en Tumaco. Se identificaron entre palmas características morfológicas similares en los racimos, y diferencias en la coloración entre los estadios de desarrollo de estos, variando de verde oscuro hasta verde amarillento en las primeras etapas de desarrollo hasta una coloración naranja en el estado óptimo de maduración.

Se observó que el tiempo de maduración fue diferente entre los materiales, considerando que el proceso de maduración óptimo (estadio 807) demoró 13 días más en el material Brasil x Djongo. Además se pudo constatar para este material un desprendimiento de frutos sueltos en el estadio 807, el cual fue aún mayor en el estadio 809, situación que no se presentó en Coari x La Mé.

Se puede concluir que por el comportamiento de los distintos parámetros evaluados en ambos materiales, en los estadios 807 y 809 se encuentran las características más deseables para obtener mejores rendimientos y optimizar la labor de la cosecha del híbrido. En estos estadios se logra el mejor desarrollo del racimo, con una adecuada proporción de frutos normales y partenocárpicos y un máximo contenido de aceite.

### Determinación del potencial de inductores de resistencia y de poliaminas para el manejo de enfermedades de la palma de aceite

Considerando que la Pudrición del cogollo (PC) ha devastado grandes áreas de palma de aceite en zonas como Tumaco, desde el Proyecto de Fisiología se buscan alternativas para el manejo de la enfermedad. Uno de los temas de estudio ha sido la aplicación de inductores o de poliaminas en 11 parcelas de validación (Figura 5), incluyendo palmas de material híbrido interespecífico OxG o de *E. guineensis*. Resultados a la fecha muestran en tres de las cuatro zonas 60 % de casos de PC en palmas control, situación que no se presenta cuando se aplica el inductor. Para el caso de las aplicaciones de la poliamina (putrescina) como método de control y manejo de la enfermedad, se observó un aumento en la cantidad de palmas recuperadas y se mantuvo el índice de severidad menor en comparación con los otros tratamientos. Con mayores períodos de evaluación, aún necesarios, se espera a futuro que estas prácticas se conviertan en alternativas para el manejo de la Pudrición del cogollo.

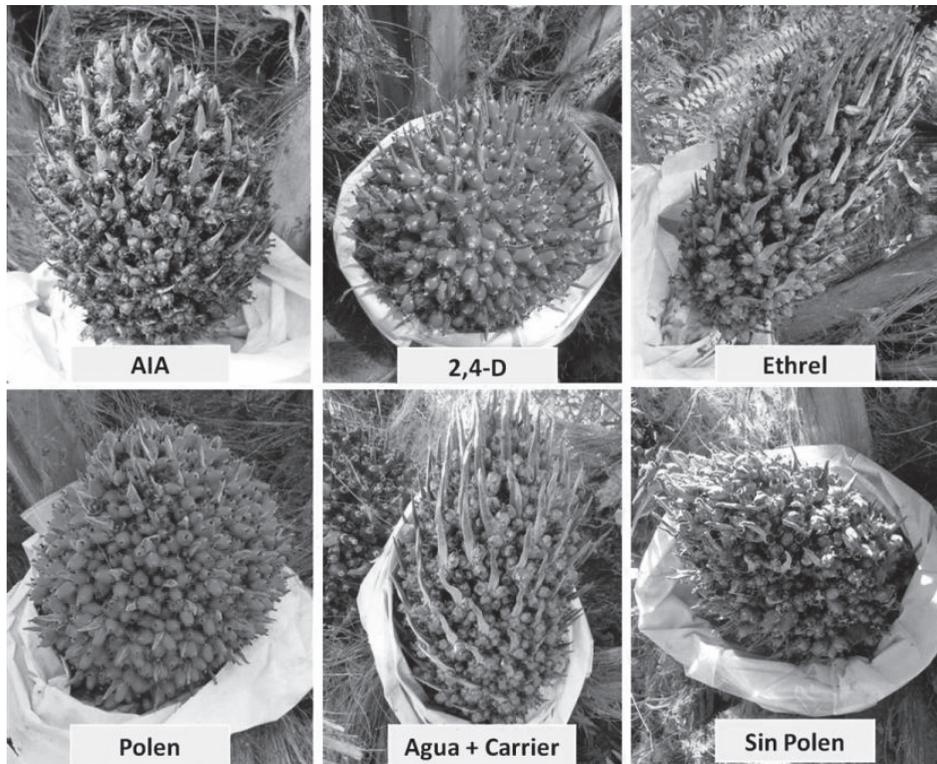


**Figura 5. Aplicación mensual del inductor durante la etapa de vivero y anual en sitio definitivo. Parcela Zona Norte. Municipio de María La Baja, plantación Promotora Hacienda Las Flores.**

### Evaluación del efecto de la aplicación de hormonas en la formación de frutos partenocárpicos y su efecto en la conformación del racimo, en cuanto a cantidad y calidad de aceite, en el material híbrido interespecífico OxG

Se han efectuado las aplicaciones de la auxina 2,4-D, en diferentes concentraciones, sobre inflorescencias del híbrido interespecífico OxG de cinco años de siembra y origen Coari x La Mé, de La Cabaña, que promovieron el desarrollo de frutos partenocárpicos, e incluso se observó un mayor efecto en el tamaño de los frutos al aumentar la concentración de la hormona hasta 50 ppm (Figura 6). Los racimos producidos presentaron valores de aceite a racimo similares a los obtenidos con la polinización asistida; no obstante, se observó una disminución de 34 % en el peso de los racimos asociado a la ausencia de frutos normales, los cuales aportan mayor peso y tamaño.

La formación de racimos con frutos partenocárpicos mediante la aplicación de hormonas reguladoras de crecimiento, como las auxinas, es una alternativa a la polinización asistida en el híbrido interespecífico OxG. Se resalta que ninguno de los tratamientos hormonales tuvo efecto sobre la calidad del aceite producido en cuanto a composición de ácidos grasos,  $\alpha$  y  $\beta$  carotenos o contenidos de vitamina E.



**Figura 6.** Efecto de la aplicación de hormonas y polen sobre la formación de frutos y racimos en el híbrido interespecífico OxG.

### Evaluación de la germinabilidad del polen bajo condiciones de campo y su efecto en la formación de racimos del híbrido interespecífico OxG

La polinización asistida en el híbrido OxG se ha convertido en una práctica obligada, si se quiere mantener el rendimiento del cultivo. Buscando conocer los factores que pueden afectar la polinización se evaluó la germinabilidad del polen, encontrando variaciones significativas en el porcentaje de viabilidad (granos de polen vivos) entre el inicio y el final de la jornada diaria de trabajo. De la misma manera, se observa que la capacidad del polen para extender su tubo polínico (germinabilidad) varía alrededor de 20 % durante la jornada de trabajo. Por tanto, como segunda fase del trabajo se estudiará si la germinabilidad que presenta el polen usado en la polinización afecta la conformación física del racimo.

### Establecimiento de la línea base de las emisiones y la captura de CO<sub>2</sub> y del flujo neto de agua en el agro-ecosistema de la palma de aceite, mediante la técnica de Eddy Covariance y huella de carbono

Para conocer si el cultivo de la palma de aceite hace parte de las fuentes o de los sumideros de CO<sub>2</sub>, Cenipalma ha iniciado trabajos que involucran no solo la determinación de la huella de carbono sino también la implementación de una técnica en la cual se cuantifica el balance de CO<sub>2</sub> (Eddy Covariance), el flujo del agua y las variaciones microclimáticas (Figura 7).



Figura 7. Sensores usados para la determinación del balance de CO<sub>2</sub>.

Como resultados preliminares se ha podido encontrar que la fertilización nitrogenada (63 % del total de las emisiones) es la actividad que causó las mayores emisiones de gases de efecto invernadero, seguido por el transporte de fruta (15 %), debido al uso de combustibles fósiles. En lo que respecta a la técnica Eddy Covariance, sus resultados están centrados en el proceso de estandarización de registros de datos (etapa que durará aproximadamente 2 años), lo cual garantizará una información confiable que permitirá entender mejor el impacto de la palma de aceite en los procesos de emisión o captura de CO<sub>2</sub>.

## Proyecto: Desarrollo de herramientas moleculares para el apoyo y avance de la investigación en la sanidad, mejoramiento genético y biología de la palma de aceite y microorganismos asociados

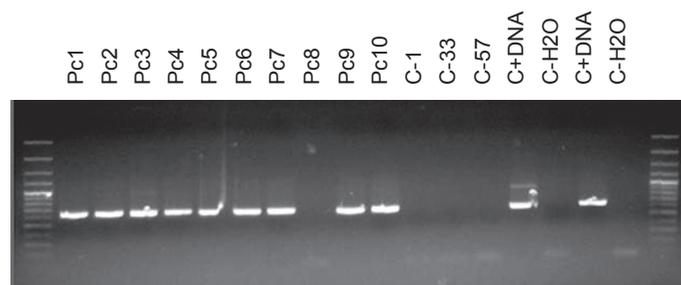
### Objetivo

Desarrollar herramientas de biología molecular, genómica funcional y proteómica en palma de aceite para el apoyo y avance de la investigación en sanidad, genética, mejoramiento, biología de la palma de aceite y microorganismos asociados.

## Actividades desarrolladas en 2014

### Implementación del uso de herramientas moleculares para la identificación y diagnóstico de microorganismos patogénicos a palma de aceite

En lo que concierne a la validación de la técnica de detección molecular de *P. palmivora*, se efectuaron ensayos en plantas *in vitro* inoculadas con el patógeno. Se estandarizó la prueba de reacción en cadena de polimerasa -PCR anidado con la combinación de cebadores Phy1s-2a y Pal1s-2a. De diez colectas en campo de tejido vegetal con síntomas iniciales de la Pudrición del cogollo se logró la detección molecular en nueve muestras tomadas (Figura 8).



**Figura 8.** PCR anidado con los primeros Pal1s/2a y Phy1s/2a sobre muestras de ADN de plantas enfermas en campo con Pudrición del cogollo. (C-: Controles negativos *in vitro*).

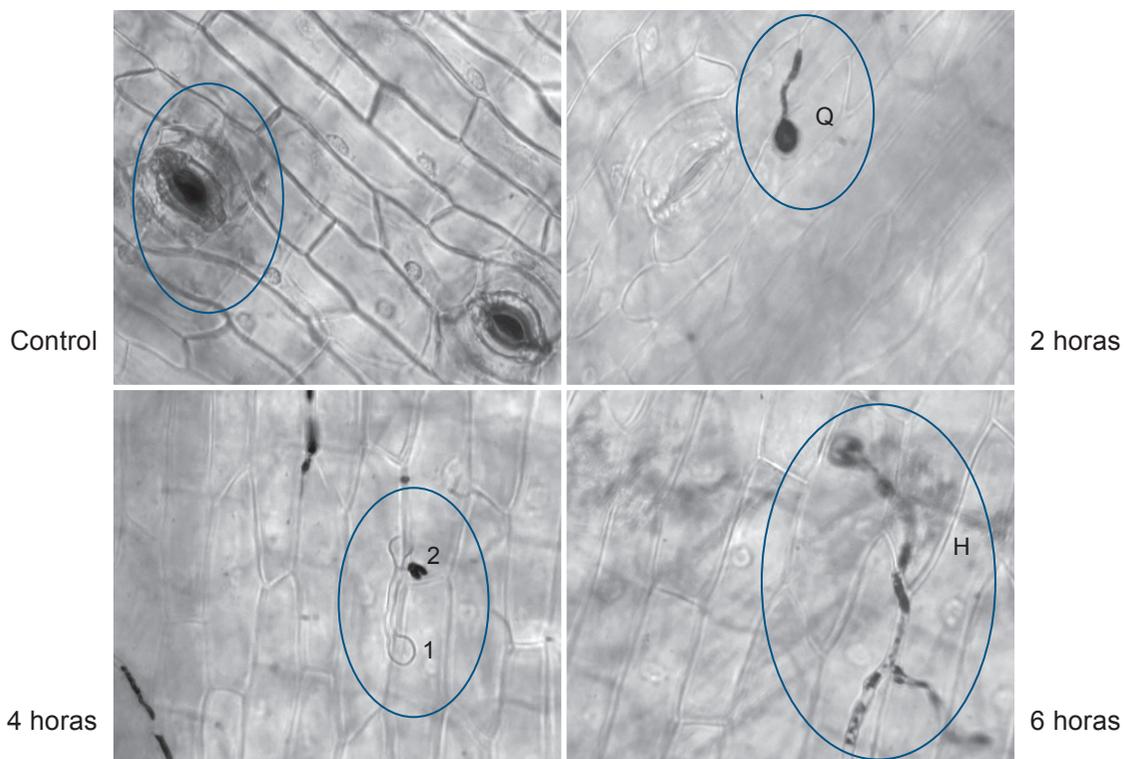
El paso siguiente para verificar este método de detección molecular como diagnóstico temprano y el desarrollo de la enfermedad será desarrollar nuevos ensayos de detección en plantaciones con mínima incidencia de la enfermedad.

### Identificación de genes candidatos relacionados con disturbios y respuestas a estrés

La base metodológica para la identificación de genes candidatos relacionados con disturbios sanitarios se sustentó en la puesta a punto de un protocolo de inoculación de *P. palmivora* en clones *in vitro* utilizando una suspensión líquida de zoosporas para dos aislamientos PCTU439 y PCZC145.

Simultáneamente, para el seguimiento histológico del proceso de infección de *P. palmivora* en *E. guineensis* se ha desarrollado un método de inoculación utilizando tejido foliar (discos) de clones *in vitro* y su posterior inmersión en solución de zoosporas. Se estandarizaron los protocolos de clareo-fijación y tinción del tejido inoculado con *P. palmivora* para registrar mediante microscopía el desarrollo inicial de la infección a las 2h, 4h y 6h post-inoculación (Figura 9).

Se puede observar el desarrollo inicial de la infección de *P. palmivora* en *E. guineensis*. El próximo paso consiste en la observación del desarrollo de estructuras durante tiempos de mayor exposición al proceso de infección, para que los resultados puedan utilizarse para acelerar el mejoramiento genético de la palma de aceite.



**Figura 9.** Detección de estructuras en tejido foliar de clones de palma. Círculo naranja: estoma. Círculos rojos: estructuras del patógeno. Q: zoosporas enquistada, 1: zoosporas enquistada, 2: formación de apresorio; H: hifa.

## Utilización de metodologías de genómica funcional que aceleren el mejoramiento genético de la palma de aceite

Sigue avanzando el proyecto internacional Oil Palm Genome Project, en el cual participa Cenipalma, cuyos resultados en la primera etapa representan 67 librerías de ADN almacenadas en la plataforma web de acceso libre denominada Galaxy. En 2014 la segunda etapa del proyecto OPGP entregó la base de datos con la información completa del genoma de *E. guineensis*, con mayor profundidad y 40 % más de cobertura que la versión publicada por el MPOB en el año 2013.

Ahora inició la tercera etapa del proyecto OPGP, que con metodologías de genética de asociación y el mapeo genético busca principalmente hacer uso de los genes favorables del género *Elaeis*. La identificación precisa de genes de interés permitirá reducir costos de mano de obra, al tiempo que aumentará la producción de aceite de palma, su calidad y estabilidad en diferentes ambientes agroclimáticos.

Otro frente de trabajo ha sido la implementación de herramientas bioinformáticas, ya disponibles, para realizar análisis de transcriptómica a partir de la metodología RNA-Seq., en donde avanzamos en el estudio de cómo manipular las lecturas de RNA-Seq que se obtienen, ya sea para Ensamblaje *de novo* o Ensamblaje con genoma.

# Proyecto: Desarrollo y estandarización de metodologías de cultivo de tejidos *in vitro* de palma de aceite

## Objetivo

Desarrollar e implementar tecnologías de cultivo de tejidos vegetales *in vitro* para la clonación, propagación y eventual transformación genética de la palma de aceite.

## Actividades desarrolladas en 2014

### Introducción al programa de clonación de materiales de interés para la palmiticultura nacional

Durante 2014 se logró la introducción de los materiales *E. guineensis* así como de híbridos interespecíficos de diferentes plantaciones en Tumaco, Zona Suroccidental, completando un total de 90 palmas introducidas al programa. Se cuenta con callo embrionógico en etapa de desarrollo, además de la producción de líneas embrionarias para algunas de ellas (Tabla 1).

**Tabla 1. Palmas introducidas al laboratorio en el año 2014 y su relación de generación de estructuras clonales.**

Especie	Año de inoculación	Plantación de origen	Tipo/ Variedad/ Cruzamiento	Origen geográfico	Ortet N°	Edad de la palma (años)	Explantos inoculados	Explantos con callos	%	Líneas embrionarias	%
<i>E. guineensis</i>	2014	Palmeiras	Progenie Superténeras	Tumaco	77	4	1251	321	25,66	0	0,0
	2014	Palmeiras	Progenie Superténeras	Tumaco	78	4	1500	1108	73,87	15	1,4
	2014	CEPV	ReClon órtet Dura	Vizcaína	79	2 (Vivero)	410	179	43,66	1	0,6
	2014	CEPV	ReClon órtet Dura	Vizcaína	80	2 (Vivero)	684	338	49,42	1	0,3
	2014	CEPV	ReClon órtet Dura	Vizcaína	81	2 (Vivero)	687	313	45,56	3	1,0
Híbrido	2014	Palmas del Mira	Híbrido (T2)	Tumaco	82	6	1433	364	25,40	2	0,5
	2014	Palmas del Mira	Híbrido (T2)	Tumaco	83	6	1433	294	20,51	0	0,0
	2014	Providencia	Híbrido Palmeiras	Tumaco	84	1 MES	410	108	26,34	0	0,0
	2014	Providencia	Híbrido Palmeiras	Tumaco	85	1 MES	322	42	13,04	0	0,0
	2014	Providencia	Híbrido Palmeiras	Tumaco	86	1 MES	311	200	64,30	1	0,5
	2014	Providencia	Híbrido Palmeiras	Tumaco	87	1 MES	394	168	42,63	0	0,0
	2014	Palmas del Mira	Híbrido (T3)	Tumaco	88	6	557	27	4,84	0	0,0
	2014	Palmas del Mira	Híbrido (T3)	Tumaco	89	6	627	19	3,03	0	0,0

La gran mayoría de estas introducciones eran palmas jóvenes, lo que permitió la producción de callo embriogénico en poco tiempo; sin embargo, el número de líneas embrionarias generadas no ha sido igual, por ser el primer año de inoculación de las mismas.

Al finalizar 2014 contamos con 12.527 plántulas en fase de enraizamiento.

#### Aclimatación de rámets

El endurecimiento de clones se ha desarrollado satisfactoriamente, con 4.583 plántulas destinadas a diferentes ensayos del programa, así como para los ensayos de Fitopatología en la Zona Central y en la Zona Suroccidental.

#### Etapa de vivero

Para la fase de vivero se sembraron en el mes de abril 817 palmas de diferentes ortets, de las cuales se seleccionaron para siembra en sitio definitivo 357, por su porte y desarrollo (Figura 10).



**Figura 10.** Palmas seleccionadas y marcadas para su siembra en sitio definitivo.

#### Etapa de campo

Durante el año 2014 se continuó con el registro fitosanitario de las palmas sembradas en 2013 en el bloque 4 del CEPV, de cuatro materiales vegetales (tres clones y el testigo comercial -IRHO 1001), que hasta el momento no han presentado malformaciones en su desarrollo foliar ni en los frutos (Figura 11).



**Figura 11.** Estado actual de los clones en sitio definitivo.

## Proyecto: Producción de variedades mejoradas de palma de aceite

### Objetivo

Generar materiales de palma de aceite de buena producción y calidad de aceite, resistentes a plagas y enfermedades y adaptados a las condiciones agroclimáticas colombianas.

### Actividades desarrolladas en 2014

#### Evaluación del desempeño agronómico de cruzamientos DxP en la Zona Central

Se evaluó el comportamiento de la producción en 16 cruzamientos *tenera* comerciales, derivados principalmente de cruzamientos entre Deli *dura* y *pisíferas* de diferentes orígenes entre las que se encuentran AVROS, Dumpy-AVROS, La Mé, Pobe, Yangambi, Ghana y Nigeria. Se calcularon diferentes modelos de ajuste para la producción de racimos de fruta fresca, encontrando que al emplear el modelo logístico de tercera potencia es posible discriminar entre cruzamientos por su productividad en RFF; la mayor asíntota del modelo se obtuvo con los materiales Deli x Ghana con 36,36 t y la menor con los materiales Deli x (La Mé, Pobe, Yangambi) con 30,97 t (Figura 12).

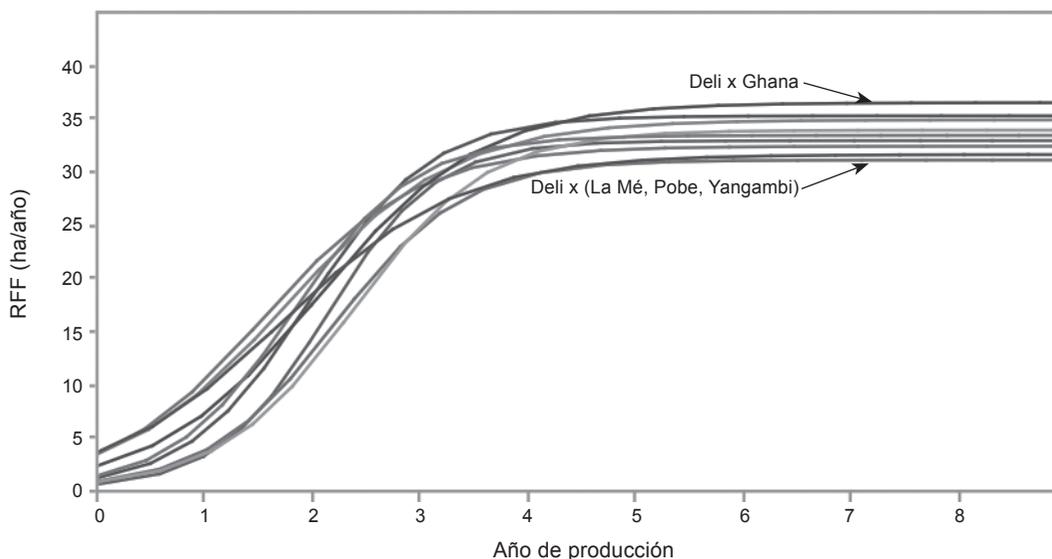
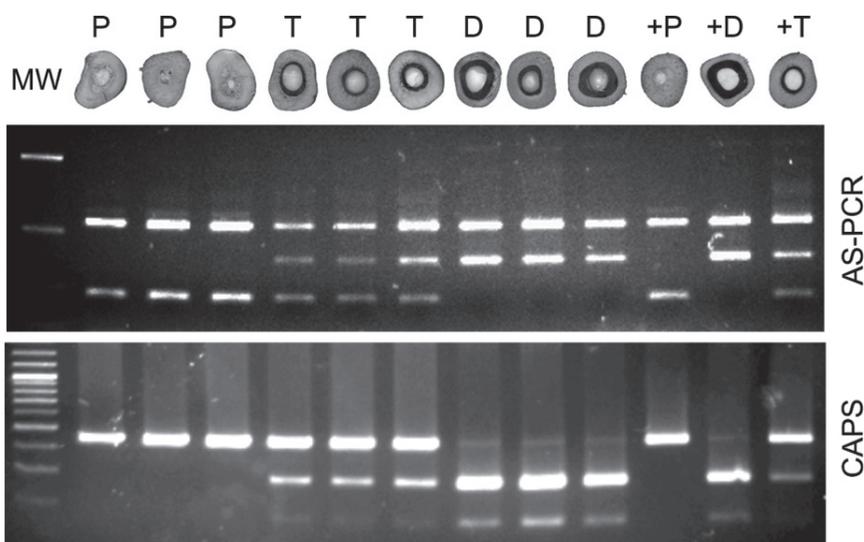


Figura 12. Ajuste logístico según el tipo de cruzamiento dura x pisifera (DxP) para la producción de racimos de fruta fresca (RFF).

#### Estandarización de la técnica molecular para determinar grosor de cuesco

Según el tipo de fruto, la palma de aceite se clasifica en tres tipos: *dura*, *pisífera* y *tenera*; sin embargo, se requieren grandes áreas de terreno y recursos para lograr la identificación de *teneras* y *pisíferas* en este tipo de cruces, debido a que los materiales *pisífera* en general no producen semi-

las y la disponibilidad de parentales depende de la probabilidad de su aparición en los cruzamientos controlados TxT y TxP. Recientemente el mapeo genético y secuenciación del gen SHELL involucrado en la formación del cuesco permitió determinar que las variantes fenotípicas en el fruto se deben a dos mutaciones de tipo SNP (polimorfismo de nucleótido simple) en este gen, lo cual posibilitó el desarrollo de marcadores moleculares capaces de diferenciar estas mutaciones. Mediante el uso de técnicas moleculares fue posible la diferenciación de materiales de palma de aceite por su tipo de fruto en etapas tempranas –vivero- (Figura 13).



**Figura 13. Ensayo ciego en donde se evaluaron dos técnicas: la técnica de alelo específico-PCR y la técnica CAPS para la genotipificación de palmas según el tipo de fruto.**

Así el uso de las técnicas moleculares permite identificar los tipos de frutos *dura*, *tenera* y *pisifera*, acortando el tiempo de un programa de selección y mejoramiento.

### Evaluación de la respuesta a enfermedades de diferentes materiales genéticos

El progreso de la PC desde 2009 hasta 2014 en el experimento Progenies 1 (DxD) del Campo Experimental Palmar de La Vizcaína se ha destacado por su buen comportamiento, aun estando cerca de los experimentos con mayor incidencia de la enfermedad en el bloque. El promedio acumulado para el experimento es de 22 %, con un valor máximo de 36 % y mínimo de 11 %.

El promedio general de incidencia en el experimento de variedades comerciales es de 18,13 %; los materiales AAR, ASD DxG, ASD DxN, GOLDEN Y OXG 2783 han presentado hasta el momento la mayor cantidad de casos con valores superiores a 30 %. A pesar de tener estas incidencias acumuladas, el número de palmas muertas es mínimo debido a que los casos se detectaron tempranamente evitando la diseminación del inóculo y disminuyendo los tiempos de recuperación.

Se destacan los materiales Dami 103,101, Dami 114,112 y UNIPALM Y22683 como aquellos que presentan la incidencia acumulada más baja, con valores que fluctuaron entre 3,75 y 7,50 % (Tabla 2).

Tabla 2. Incidencia acumulada de PC en 22 materiales comerciales DxP y OxG evaluados en el CEPV

Material	Tratamiento	Casos PC	Total Palmas	Incidencia Acumulada
AAR	1	28	80	35,00
CORPOICA	2	8	80	10,00
DAMI 103,101	3	3	80	3,75
DAMI 104,404	4	8	80	10,00
DAMI 114,112	5	4	80	5,00
ASD DXG	6	26	80	32,50
ASD DXN	7	18	80	22,50
FELDA	8	12	80	15,00
GOLDEN	9	25	80	31,25
GUTHRIE	10	19	80	23,75
IOI	11	16	80	20,00
IRHO 1001	12	15	80	18,75
IRHO 1401	13	15	80	18,75
IRHO 2528	14	16	80	20,00
OxG 2777	15	7	40	17,50
OxG 2783	16	25	80	31,25
UNIPALM Y22683	17	6	80	7,50
UNITED	18	7	80	8,75
UNIPALM Y22931	19	9	80	11,25
OxG 2803	20	10	40	25,00
COMPACTA EKONA	21	7	40	17,50
COMPACTA GHANA	22	5	40	12,50
Promedio				18,07

## Resultados e impacto del programa

Uno de los principales objetivos de las colecciones biológicas, además de la conservación del germoplasma, es la evaluación de los materiales por su productividad, por su reacción a plagas, enfermedades y por su respuesta a limitantes abióticas. La búsqueda de materiales resistentes se presenta como una opción de manejo a problemas limitantes en la palmicultura, sean estas de naturaleza biótica o abiótica (PC, ML, altas saturaciones de aluminio en el suelo y déficit hídrico). Las evaluaciones del germoplasma mediante tamizajes de materiales en las diferentes zonas, sirven para identificar accesiones promisorias que respondan positivamente a los factores limitantes.

Durante 2014 se incrementó la diversidad y el número de accesiones de la colección germoplasma de *Elaeis oleifera* con la colecta en Amazonia, y los análisis de diversidad genética en la colección biológica de oleífera mostraron una estructura poblacional asociada a cuatro regiones geográficas. Dentro de la colección biológica de *Elaeis oleifera* se identificaron familias sobresalientes con características de interés para ser introgradadas y obtener genotipos superiores.

Durante 2014 se desarrollaron y probaron varias tecnologías de punta que aceleran el proceso de selección:

- Una metodología temprana, rápida y confiable para la determinación del tipo de fruto (*dura*, *tenera* o *pisífera*) en palmas de vivero mediante el uso de herramientas moleculares.
- Herramientas moleculares para la identificación de patógenos, en específico del oomicete *Phytophthora palmivora*, que han servido para estandarizar un protocolo de PCR anidada que permite identificar y verificar oportunamente la presencia de este organismo en lesiones iniciales.

Por otra parte, se presentaron avances en la implementación de una plataforma bioinformática para el adecuado almacenamiento y análisis de los resultados obtenidos dentro de las diferentes fases del proyecto OPGP (Oil Palm Genome Project), el cual se enmarca en el concepto de genómica estructural y funcional al proveer bases metodológicas, herramientas moleculares y desarrollar una gran cantidad de recursos genómicos.

El cultivo de palma demanda una alta cantidad de plantas y semillas. La obtención de individuos con uniformidad genética es un proceso difícil. Las técnicas de cultivo de tejidos dan soluciones para este problema debido a que se pueden clonar individuos que presentan características agronómicas deseables, generando una cantidad considerable de plantas con homogeneidad genética. El laboratorio de cultivo de tejidos vegetales de Cenipalma trabaja en la micropropagación de palma de aceite mediante la clonación de materiales élites con características de interés para la palmicultura nacional, empleando una infraestructura de punta y metodologías estandarizadas como la embriogénesis somática y el rescate de embriones, las cuales han mostrado sus buenos resultados en fases de laboratorio, vivero y campo.

## Programa de Plagas y Enfermedades

### Área de fitopatología: Investigación en enfermedades de la palma de aceite

#### Objetivo

Identificar las enfermedades de la palma de aceite en Colombia y establecer estrategias de manejo integrado de ellas, para promover la sostenibilidad del cultivo e incrementar su productividad.

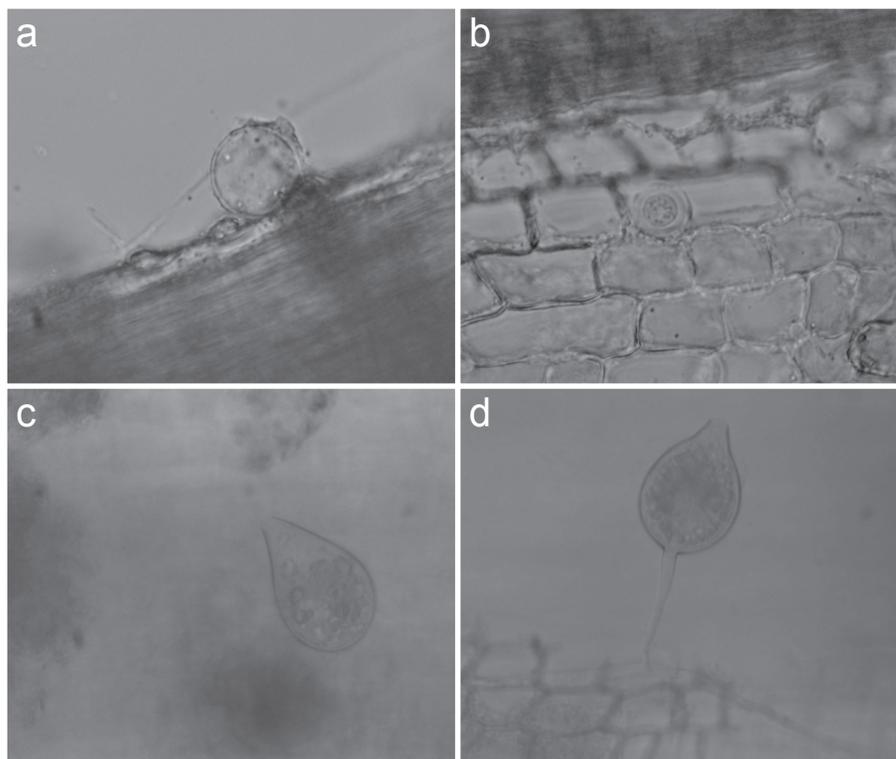
#### Actividades desarrolladas en 2014

##### Proyecto: Pudrición del cogollo (PC)

Reconocimiento y diagnóstico de la Pudrición del cogollo en las cuatro zonas palmeras de Colombia

Se afianzó la metodología de reconocimiento de estructuras de *P. palmivora* en los tejidos de palmas afectadas por Pudrición del cogollo en las cuatro zonas palmeras, en palmas que presentaban

síntomas de amarillamiento en las hojas más cercanas a la flecha, algunas con lesiones necróticas pequeñas de PC en la flecha hasta estados avanzados de daño que mostraban degradación acuosa de los tejidos en la zona de avance hacia el cogollo, encontrando en el laboratorio clamidosporas y esporangios de *P. palmivora*, agente causante de la PC (Figura 14).



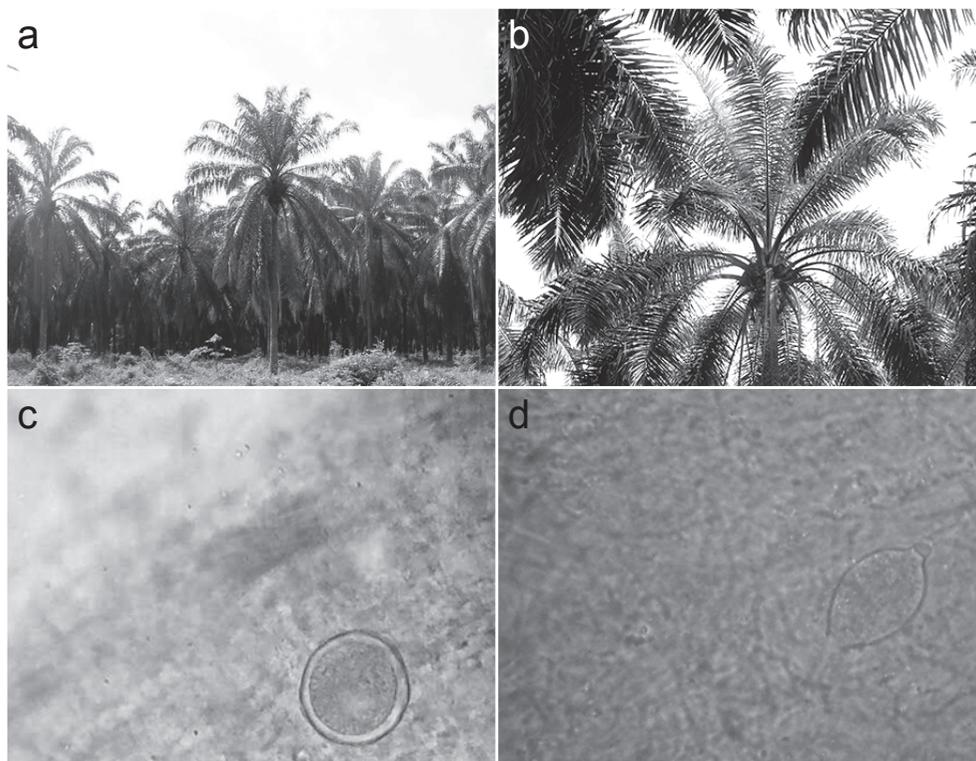
**Figura 14.** Estructuras de *P. palmivora* encontradas en tejidos afectados por la PC en la Zona Central. a y b - clamidosporas, c y d - esporangios.

En la Zona Norte se evaluaron las palmas de *Elaeis guineensis*, sanas y con síntomas del síndrome de hoja clorótica (Figura 15). En los tejidos decolorados, provenientes de palmas afectadas, se pudo observar estructuras de *P. palmivora* en las muestras, las cuales no se presentaron en palmas sanas. Con una prueba de patogenicidad se reprodujeron los síntomas iniciales de la PC. La prueba continuará para observar la aparición del síndrome de la hoja clorótica.

### Estudios de *Phytophthora palmivora* y su ciclo de vida

Se aumentó el número de aislamientos de *P. palmivora* con cuatro nuevos aislamientos -uno de *Phytophthora* sp. de la Zona Norte, obtenido mediante la técnica de trampeo con la fruta pera y tres de la Zona Central, uno obtenido en raíces de palmas enfermas y dos en muestras de aguas coleccionadas en encharcamientos en los lotes.

Durante el 2014 se intensificó el proceso de inoculaciones con *P. palmivora* de diferentes tejidos de palma de aceite, *in vitro* e *in vivo*, y en todos los casos se ha observado el desarrollo de los síntomas, lesiones iniciales, zonas de avance y la destrucción del tejido y el desarrollo del patógeno en



**Figura 15. Estructuras de *P. palmivora* observadas en tejido afectado con el síndrome de la hoja amarilla (a, b – amarillamiento en las hojas más cercanas a la flecha; c, d – clamidospora y esporangio de *P. palmivora*).**

los tejidos de palma de aceite y el re-aislamiento de *P. palmivora*. Las infecciones de la PC han sido sucesivas y afectaron cada vez los tejidos más jóvenes de la palma.

En 2014 finalizó la caracterización morfológica y de 150 aislamientos de *P. palmivora*, incluyendo el 70 % de los aislamientos del banco de aislamiento de Cenipalma.

Con inoculaciones *in vitro* en folíolos inmaduros con los microorganismos de *P. palmivora*, *F. oxysporum* y *T. paradoxa*, se confirmó que es *P. palmivora* el primer microorganismo en iniciar un proceso infeccioso, comenzando con el enquistamiento y la germinación de las zoosporas 30 min después de la inoculación y completando su primer ciclo en 24 h, en las que se produce gran número de esporangios. Con *F. oxysporum* se observó germinación de conidias a partir de 3 horas, mientras las estructuras de reproducción se observaron 48 horas después de la inoculación. En el caso de *T. paradoxa* las conidias germinaron después de 12 horas y las estructuras de reproducción se observaron 50 horas después de la inoculación, incrementándose muy rápidamente.

Con las muestras de residuos de podas sanitarias, tejidos afectados de plantas sin manejo fitosanitario, agua encharcada y en plantas espontáneas y la verificación de las estructuras de resistencia del patógeno en el laboratorio (Figura 16), se corroboró, una vez más, que las lesiones iniciales de la PC constituyen una fuente de inóculo para la palma de aceite y contribuyen al proceso de infecciones secundarias que llevan a estados avanzados de la PC.

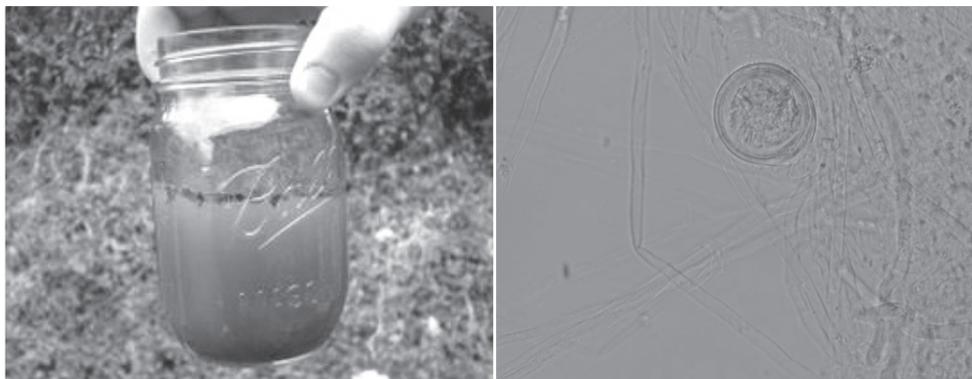


Figura 16. Muestreo de agua proveniente de lotes afectados por PC. Izquierda: agua recolectada en campo. Derecha: Oospora recuperada de agua proveniente de lote afectado por PC.

Prácticas de manejo y control de la Pudrición del cogollo de la palma de aceite en Colombia

En la finca Providencia de Cenipalma tiene lugar desde noviembre de 2013 el seguimiento de la PC en 22 híbridos provenientes de cruzamientos de palmas sobrevivientes de la epidemia en Tumaco. En general, todos los códigos muestran buen comportamiento frente al ataque de la enfermedad. A noviembre de 2014, se han encontrado 312 casos de la PC, se erradicaron 25 palmas, se han dado de alta 261 y 25 presentan emisiones sanas.

En otros experimentos en la misma zona, se hace seguimiento a la emisión de flechas en 55 palmas intervenidas, cruzamientos *Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*. En general, la respuesta de las palmas híbridas a las cirugías ha sido positiva con altos porcentajes de recuperación, 93 % en grado uno y 88,5 % en grado dos.

Erradicaciones hechas en plantas del híbrido *E. oleifera* x *E. guineensis* han permitido correlacionar el grado de severidad observado en la flecha con la lesión de avance en la parte interna del cogollo; a mayor grado de severidad, menor es la distancia de la zona de avance de la lesión al cogollo (Figura 17). Lo anterior coincide con lo observado en el desarrollo de la PC en plantas *E. guineensis*.

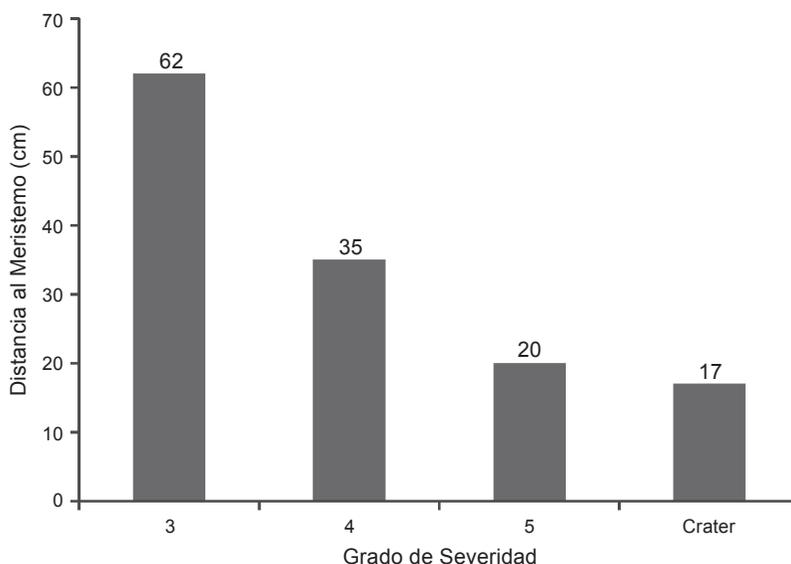


Figura 17. Distancia promedio entre la zona de avance de la PC y el meristemo en híbridos OxG.

En un convenio de cooperación Cenipalma - Colinagro se están evaluando las Buenas Prácticas Agronómicas y el uso de fosfito de potasio en el manejo de la Pudrición del cogollo de la palma de aceite. Luego de tres años y medio de seguimiento, en la plantación Astorga S.A. con material híbrido OxG ASD Costa Rica, siembra 2010, la incidencia acumulada está en 9,2 y 10,4 % para los tratamientos Cenipalma - Colinagro y Plantación, mientras que las incidencias actuales se encuentran en 1,4 y 1,6, respectivamente. Los resultados siguen mostrando una pequeña diferencia sobre el manejo de la PC si se usa el fosfito de potasio (Figura 18).

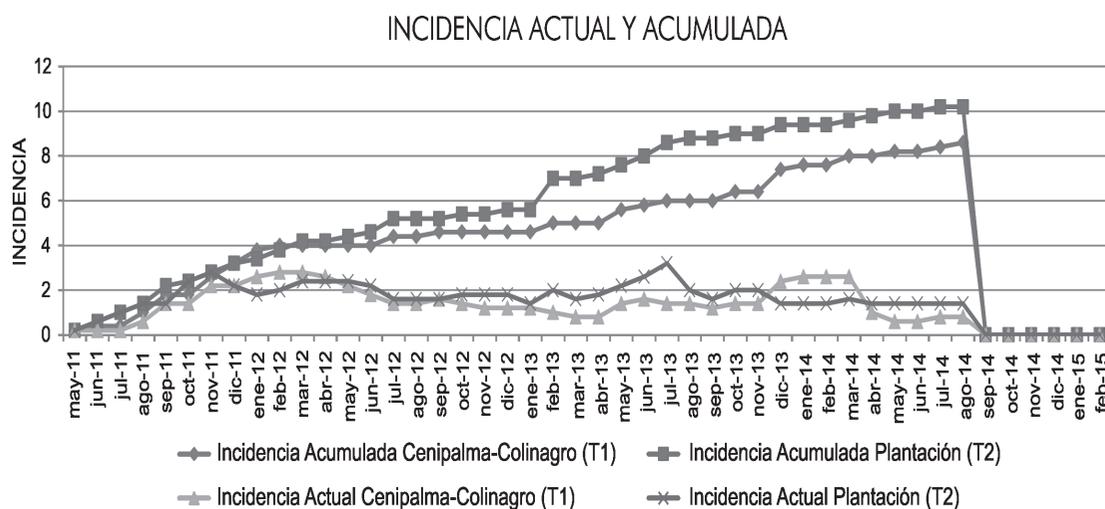


Figura 18. Evolución de la PC en el ensayo de fosfitos.

Se sigue buscando métodos y alternativas para el control de *P. palmivora*, para lo cual se inició la evaluación de un producto comercial, sin que hasta la fecha se observen diferencias entre los tratamientos. Por otra parte, en colaboración con la Universidad Nacional de Medellín, se han obtenido dos cepas de *Trichoderma asperelloides* y dos cepas nativas, las cuales se están probando en trabajos de antagonismo *in vitro* con *P. palmivora*. Como resultado preliminar se ha observado un efecto de degradación del micelio de *P. palmivora* que podría resultar promisorio y se continuará estudiando con el fin de determinar si se cuenta con posibles cepas biorreguladoras del agente causante de la PC.

## Proyecto: otras enfermedades

### Diagnóstico de los problemas sanitarios en las cuatro zonas palmeras

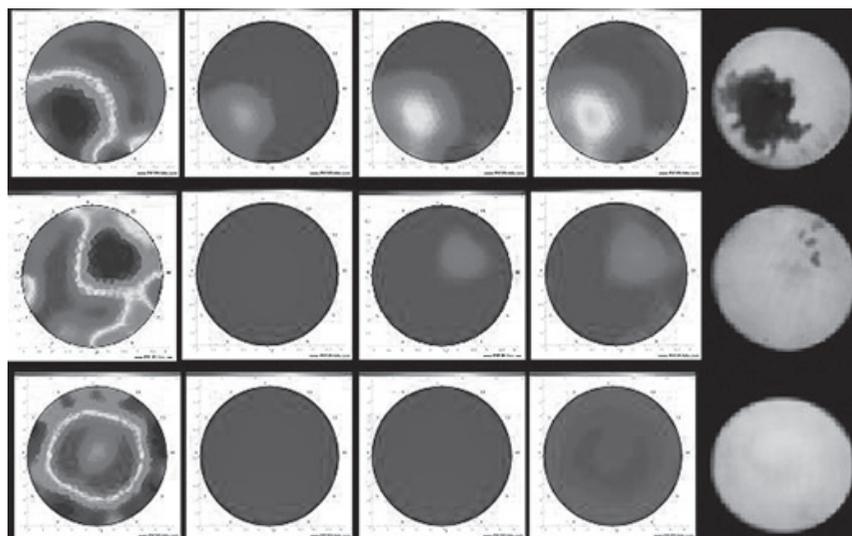
En la Zona Central, desde inicios del 2013 se observaron manchas foliares con bordes cloróticos que en estados avanzados ocasionan quemazones en las hojas, en las que con el diagnóstico a partir de muestras de plantas de vivero y adultas de *E. guineensis*, *E. oleifera* e híbrido OxG, con las inoculaciones y con el re-aislamiento del patógeno se logró comprobar la asociación del hongo *Cercospora* sp. como agente causante de las manchas foliares en palma de aceite. También se sigue prestando apoyo a las actividades de diagnóstico de laboratorio de la Marchitez sorpresiva (MS) de la palma de aceite, mediante la verificación de los protozoarios flagelados en las raíces de la palma.

En la Zona Suroccidental se evaluó la presencia de racimos con frutos que presentaban síntomas de pudrición en la base o en ápice, denominado malogro y en los aislamientos de frutos afectados

se encontraron cuatro microorganismos asociados (*Fusarium*, *Thielaviopsis*, *Colletotrichum* y *Rhizoctonia*); sin embargo, aún se necesita evaluar su patogenicidad.

En la evaluación de síntomas de la Pudrición basal del estípote (PBE) en las Zonas Norte, Central, Oriental y Suroccidental se obtuvo una descripción de los síntomas internos y externos y se pudo determinar la presencia de la enfermedad en palmas que no muestran síntomas aéreos, utilizando para ello el tomógrafo, con una gran ventaja de diagnóstico temprano ya que, según revisión de literatura, cuando se presenta expresión de síntomas en el área foliar, la enfermedad ha destruido ya más de 50 % del área de la base del estípote.

Durante el 2014, mediante análisis de datos de las Zonas Norte y Central, con 687 tomografías, de las cuales 209 correspondieron a palmas con daños macroscópicos asociados a la PBE y 478 plantas aparentemente sanas, se pudo establecer los rangos de diagnóstico de la enfermedad PBE (Figura 19) con la utilización del tomógrafo, una alternativa diagnóstica que será probada a escala semicomercial.



**Figura 19. Tomografías de impedancia eléctrica de las palmas sanas, enfermas asintomáticas y sintomáticas. En la línea superior una planta enferma, en la línea del centro una palma asintomática y en la línea inferior una planta sana.**

### Identificación de los microorganismos responsables de las principales enfermedades de la palma de aceite en Colombia

Se completaron los estudios de patogenicidad de aislamientos de *Cercospora* en plántulas de *E. guineensis* y se caracterizaron las colonias y la macromorfología de los micelios de 18 aislamientos de carpóforos asociados a PBE en la Zona Norte; se obtuvo formación de fíbulas y micelios dicarióticos, características importantes para la identificación y el proceso de infección.

En la Zona Norte se efectuó una prueba de patogenicidad usando aislamiento PBEZN7011 de *Ganoderma* sp. Las plantas mostraron síntomas de amarillamiento y secamiento de las hojas bajas, seguido de un doblamiento de estas en la parte media de la lámina foliar, similares en todas las

plantas de los tratamientos con y sin heridas, las plantas usadas como testigo se desarrollaron normalmente en comparación con las plantas inoculadas. Estas evaluaciones continuarán con cuatro aislamientos de *Ganoderma* sp seleccionados para la nueva producción de inóculo.

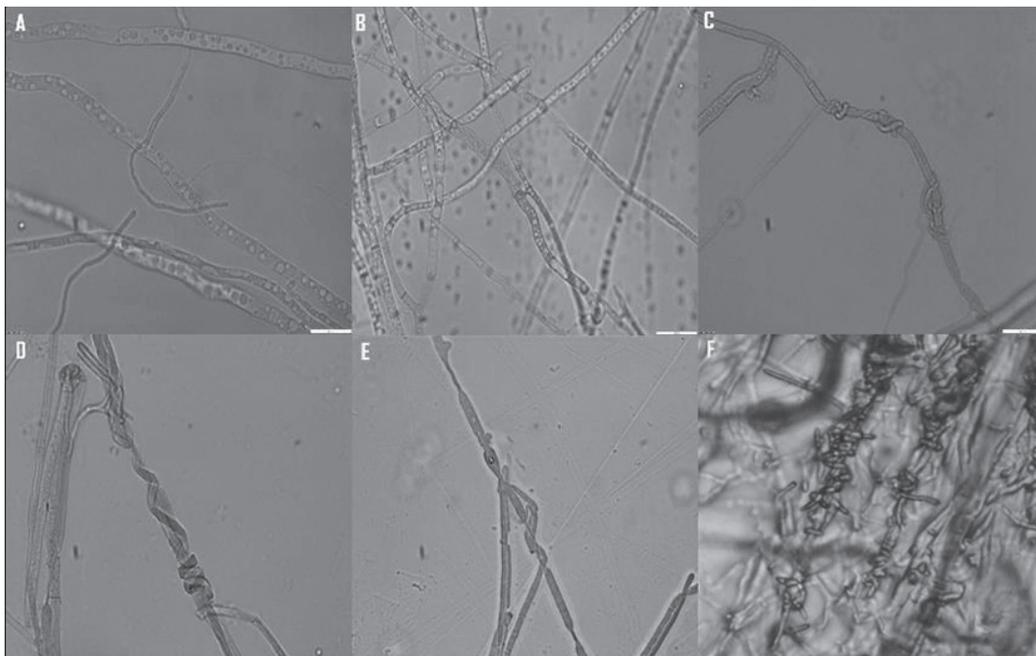
#### Estudios de ciclo de vida de los microorganismos responsables de las enfermedades de la palma de aceite en Colombia

En condiciones de laboratorio se ha inducido la formación de micelios diploides y se ha observado el microorganismo en el interior de las raíces inoculadas; sin embargo, los estudios para determinar el proceso infectivo de aislamientos de *Ganoderma* en plantas de palma de aceite deben continuar con el fin de identificar el responsable de la Pudrición basal del estípote en Colombia.

Para verificar los mecanismos de diseminación de *Ganoderma* se inició un proceso de monitorización de síntomas y de estado de la base de la planta con tomografías, con el fin de evaluar el comportamiento y diseminación de la enfermedad de plantas enfermas hacia plantas sanas en un lote con antecedentes de PBE.

#### Prácticas de manejo y control de las enfermedades de la palma de aceite en Colombia

En un lote en la Zona Norte con antecedentes de Pudrición basal del estípote, durante este año se efectuaron tomografías para conocer el estado inicial de las palmas, y en 2015 se iniciarán las prácticas culturales como parte del paquete de manejo que se va a evaluar.



**Figura 20.** Interacciones micoparasíticas de *T. asperelloides* sobre el basidiomiceto H053. (A) Hifa del antagonista iniciando el enrollamiento sobre las hifas del hospedero. (B) *T. asperelloides* creciendo a lo largo del basidio y uniéndose a él mediante a una estructura similar a un gancho (C y D). Enrollamiento del antagonista sobre el hospedero (E). Estrangulamiento, pérdida de contenido citoplasmático y deformación de las hifas del basidiomiceto. (F). Enrollamiento denso de *T. asperelloides* sobre el basidio H053.

En la Zona Central inició la evaluación de alternativas biológicas para el manejo de la Pudrición basal del estípite, con el estudio de la actividad antagónica de *Trichoderma* sp. sobre aislamientos de basidiomicetos de la enfermedad, con tres cepas, dos nativas y una donada por la Universidad Nacional de Medellín (*Trichoderma asperelloides*), que ha mostrado buenos resultados en el control de agentes patógenos del suelo. En las pruebas de antibiosis y micoparasitismo se encontraron resultados negativos en cuanto a antibiosis y muy positivos en micoparasitismo (Figura 20) al observar enrollamientos, estrangulaciones y pérdida de contenido citoplasmático de las hifas de los basidiomicetos. Se continúa con la evaluación *in vitro* con los *Trichodermas* nativos.

## Área de entomología: Investigación en plagas de la palma de aceite

### Objetivo

Identificar las plagas más importantes de la palma de aceite en Colombia y establecer estrategias para su manejo y control, como uno de los elementos necesarios para la sostenibilidad del cultivo.

### Actividades desarrolladas en 2014

#### Proyecto: marchitez letal

Dinámica poblacional de los adultos de *Haplaxius crudus*, vector del agente causante de la Marchitez letal (ML)

En una evaluación con trampas de color amarillo en una plantación comercial de la Zona Oriental, instaladas en dos niveles en cada una de las palmas seleccionadas, se encontró que la población de adultos de *H. crudus* capturada en los tres años de evaluaciones presentaba zonas pico y zonas valle (Figura 21), en función del ciclo del insecto.

El cambio en la población de insectos capturada al disminuir las prácticas agronómicas permite observar que en ausencia del manejo de *H. crudus* y de sus hospederos, el incremento de las poblaciones dentro del lote es elevado y, por ende, la exposición a una epidemia de ML es mayor.

En la comparación de las capturas de *H. crudus* y las condiciones de precipitación en la zona se observó que en los meses de la época seca la distribución de los adultos del insecto es mayor que durante las temporadas de lluvias.

Evaluación de métodos para la detección temprana de palmas afectadas por la Marchitez letal

Fueron seleccionadas y georreferenciadas palmas con síntomas de la ML en lotes comerciales de la plantación; en cada una de ellas y en cada planta del primer anillo de la palma afectada se evaluó a una distancia de un metro del dosel, la temperatura infrarroja foliar, la temperatura ambiental y la diferencia entre estas. Las temperaturas infrarrojas más altas se presentaron entre las 10 a.m. y las 4 p.m., con mayores diferencias entre palmas sanas y enfermas para la variable temperatura infrarroja y para la variable diferencia entre ambas temperaturas (Figura 22).

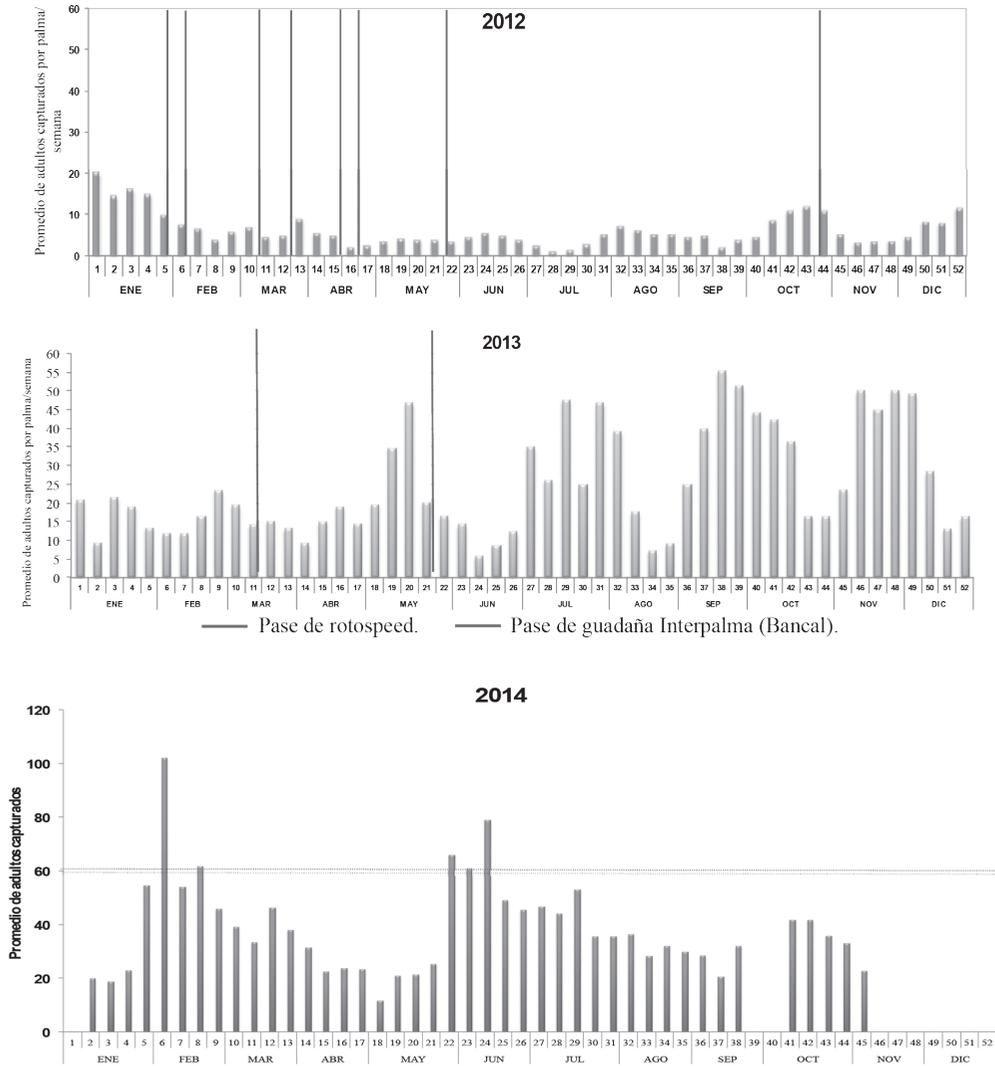


Figura 21. Fluctuación poblacional de adultos de *H. crudus* capturados semanalmente durante tres años consecutivos.

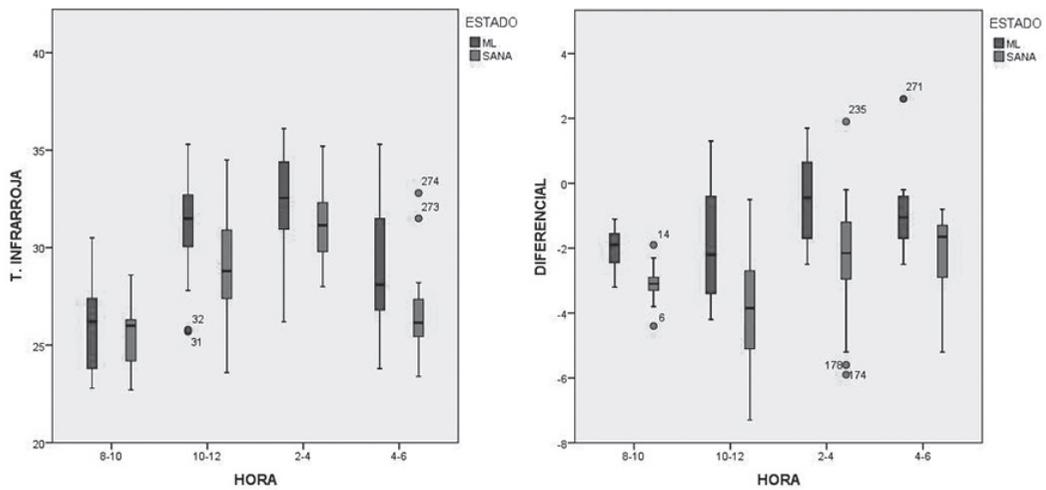
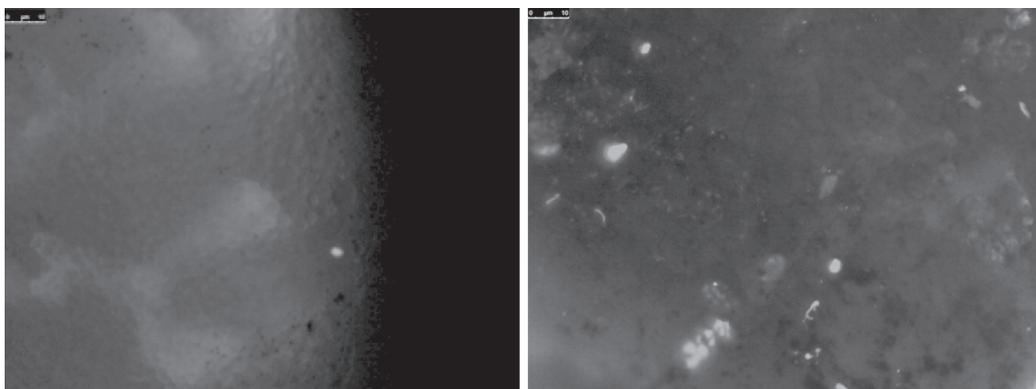


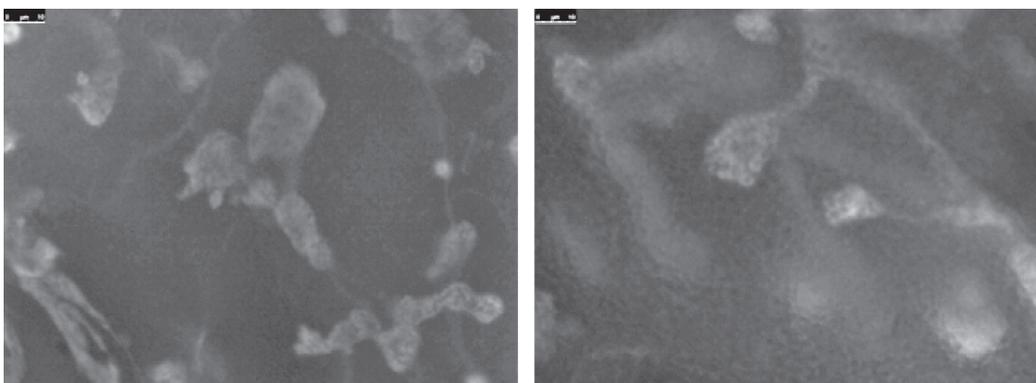
Figura 22. Temperatura foliar de palmas con síntomas de Marchitez Lethal y palmas aparentemente sanas.

### Búsqueda del agente causante de la Marchitez letal

Los adultos de *H. crudus* fueron alimentados con follaje de palmas afectadas por la Marchitez letal y de palmas sanas, y sus glándulas salivales se analizaron con microscopia de fluorescencia, previa tinción con el colorante DAPI (4,6-diamino-2- fenilindol-2HCl). Se encontró en los controles y los tratamientos zonas de tinción en común, principalmente localizadas en las márgenes de los tejidos; sin embargo, en las glándulas de los insectos alimentados en palmas enfermas se observaron puntos con diferentes características y que no fueron comunes entre ambos grupos (Figuras 23 y 24), posiblemente asociados a la presencia del patógeno de esta enfermedad.



**Figura 23.** Presencia de puntos de diferente coloración en glándulas salivales provenientes de insectos expuestos a palmas con la ML.



**Figura 24.** Apariencia de glándulas salivales provenientes de insectos expuestos a palma sanas.

Estas observaciones permitirán continuar con el trabajo, para identificar el microorganismo que causa la ML.

### Proyecto: Manejo integrado de plagas, MIP

#### Estudios de Biología de plagas de la palma de aceite

Durante 2014 el área de Entomología avanzó en el conocimiento de la Biología y comportamiento de plagas de importancia económica en el cultivo de la palma en Colombia a través de manejo de las colonias de los insectos:

- *Leptopharsa gibbicarina*, tiene un ciclo de vida de 72 días. Esta colonia permitió conocer su dinámica poblacional en plantaciones, verificar su importancia y desarrollar estudios de control biológico con hongos entomopatógenos.
- *Strategus aloeus*, un insecto cuyo ciclo de vida dura un año. Se resalta que el estado larval, a pesar de su duración de 220 días, solo pasa por tres instares, durando el tercero 137 días. Esta información ha sido muy importante para la evaluación de controladores biológicos y establecer las épocas de aparición de adultos en el campo.
- *Rhynchophorus palmarum*, tiene un ciclo de huevo a adulto de 246 días, pero de huevo a emergencia de adultos es de 143 días. Esta información permite analizar estrategias de control en las plantaciones y facilita la verificación de la presencia de los diversos estados a través del tiempo.
- *Retracrus elaeis*, bajo condiciones de laboratorio tuvo ciclo de 27,5 días. Los huevos son aplastados y están cubiertos del mismo material ceroso del cuerpo de los estados inmaduros y adultos. Además de la reproducción sexual, *R. elaeis* presenta partenogénesis del tipo arrenotoquia y las hembras ovipositan en promedio  $29 \pm 4$  huevos.
- *Loxotoma elegans*, los adultos tuvieron una longevidad entre 4 y 6 días, la oviposición promedio fue de 125 huevos/hembra, los cuales presentaron una fertilidad de 86,7. El desarrollo embrionario duró entre 5 y 7 días.

El estudio de fluctuación de poblaciones de *Stenoma cecropia* y sus enemigos en un cultivo de palma de aceite (OxG) en la Zona Suroccidental indica que *S. cecropia* es atacada por una diversidad de enemigos naturales, como los depredadores -arañas, *Reduviidae* y hormigas *Crematogaster* sp- con el efecto depredador de las hormigas sobre el estado larval de *S. cecropia* de 42 %, el parasitoides de larvas -*Rhysipolis* sp- con 3,5 % y de pupas (*Brachymeria* sp) con 16 % de parasitismo e *Isaria* sp., un microorganismo con 1,6 % de infección natural sobre el estado larval. Estos controladores biológicos encontrados en el agroecosistema del cultivo de palma de aceite son muy importantes en la regulación de la población de *S. cecropia* en la Zona Suroccidental de Colombia.

El principal factor de mortalidad de *Retracrus elaeis*, cuya fluctuación poblacional se estudió en la Zona Norte, es la depredación causada por otros ácaros depredadores; sin embargo, sus poblaciones han aumentado a lo largo del primer año de muestreo pasando de 2 a 15 individuos en promedio por folíolo, probablemente por la baja población inicial de los ácaros depredadores debido al uso excesivo de acaricidas. Al analizar los datos de la fluctuación poblacional de *R. elaeis* con la distribución de la precipitación, se aprecia una relación inversa entre las dos variables.

Luego de diez meses de seguimiento a las poblaciones de *Demotispa neivai* en un lote de cuatro años de siembra, mediante muestreos quincenales, se ha registrado que en la fase inicial del proceso de maduración del racimo se encuentran las mayores cantidades de individuos (larvas, pupas y adultos). Hasta el momento solo se ha registrado un parasitoides de pupas *Eulophidae* como enemigo natural de *D. neivai*.

### Búsqueda de métodos de control biológico de las plagas de la palma de aceite

Se evaluó la eficacia de hongos entomopatógenos en el control de diferentes plagas del cultivo:

- *Leptopharsa gibbicarina* se trató con las especies *Purpureocillium lilacinus* (CPPI0601), *Isaria fumosorosea* (CPIf1001) y *Beauveria bassiana* (CPBb0404) bajo condiciones de plantación comercial, Palmeras de la Costa S.A., en dosis de 1 x 10<sup>13</sup> conidias/ha. Los resultados mostraron mortalidades entre 69 % y 81 % y permitieron seleccionar *P. lilacinus* para su uso comercial, al lograr con esta especie los mayores controles.
- En la evaluación de *M. anisopliae* para control de *Strategus aloeus* en lotes erradicados sin picar los estípites de la palma con tres dosis de la cepa CPMa0801 (5x10<sup>12</sup>; 1x10<sup>13</sup>; 2x10<sup>13</sup> esporas/ha), luego de cinco meses en todos los tratamientos, excepto el testigo, se registraron larvas con signos de esporulación de *M. anisopliae* en baja incidencia, debido a que las larvas se encuentran entre el suelo y el estípite o dentro del estípite, que al no estar picado no permite que ellas entren en contacto con el hongo. El uso del hongo es más eficaz en el control de este insecto, cuando la renovación se hace tumbando, picando y esparciendo el estípite de la palma en el suelo, lo cual facilita el contacto del hongo con las larvas de *S. aloeus*.
- La evaluación de la virulencia de las cepas CPMa1306 y CPMa0801 de *Metarhizium anisopliae* sobre larvas de *Strategus aloeus*, en lotes simulando la erradicación picando los estípites de la palma, encontró una mortalidad de 100 y 99,5 %, respectivamente. Este estudio muestra el potencial de la cepa CPMa1306 para el control de *S. aloeus* en condiciones de campo donde los estípites se piquen y dispersen en el suelo (Figura 25).

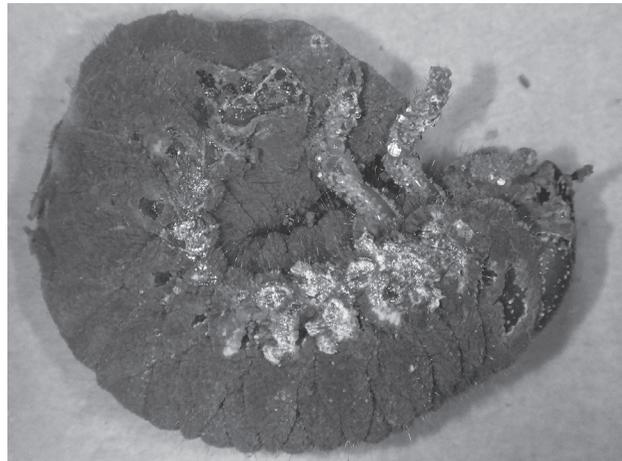


Figura 25. Larva de *Strategus aloeus* infectada por el hongo *Metarhizium anisopliae*.

- En 2014 la población promedio de larvas de *Loxotoma elegans* en el lote de ensayo se redujo de 6,4 individuos observados en febrero a 0,25 larvas/hoja en promedio en el resto del año. Se registró un control biológico entre 40 y 80 %, ejercido principalmente por un depredador aún no identificado, parasitismo por *Rhysipolis* sp., y *Casinarina* sp., y depredación por *Reduviidae*, *Alcaeorhynchus grandis* y hormigas *Crematogaster* sp.

## Evaluación de métodos de control de *Haplaxius crudus*, vector de la ML

### Alternativas de control biológico

Se estudiaron cuatro cepas de *Metarhizium anisopliae* (CeMa9236, CPMa1206, CPMa1105 y CPMa1107) para el control de ninfas de *Haplaxius crudus*, que en un primer ensayo causaron mortalidades de 33,3, 35,3, 35,3 y 44,1 %, respectivamente. En vista de estos resultados se decidió evaluar dosis más altas (de 1 x 1.013, 5 x 1.013 y 1 x 1.014 conidias/ha) sobre ninfas de IV instar de *H. crudus*, en una casa de malla en Villanueva, Casanare. Las dosis evaluadas causaron mortalidades de 51,8, 67,5 y 72,8 %, respectivamente, y de 46,5, 54,4 y 57,0 %, respectivamente, en la réplica de este experimento. Este estudio permitió demostrar el potencial que tiene la cepa CPMa1107 para el control de *H. crudus* (Figura 26).

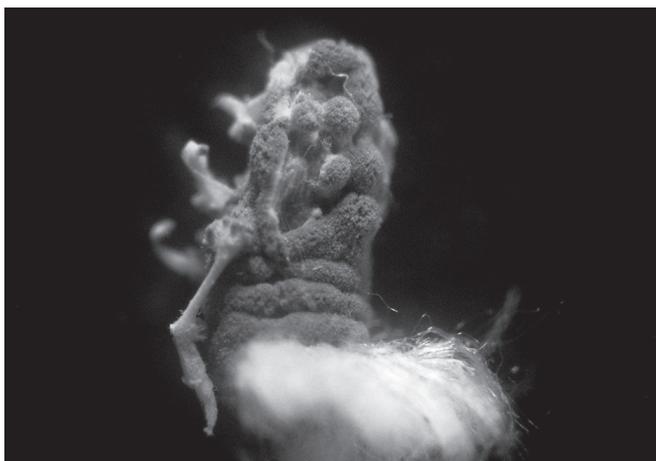


Figura 26. Ninfa de *Haplaxius crudus* infectada por el hongo *Metarhizium anisopliae*, Cepa CPMa1107.

Para el control de adultos de *H. crudus* se evaluaron varias cepas de *Metarhizium anisopliae* y la cepa CPMa1309 demostró ser muy virulenta para el control de la plaga. Se harán nuevos experimentos para confirmar la repetitividad de la información.

También se evaluó la mortalidad de *Haplaxius crudus* causada por nematodos entomopatógenos. En laboratorio se estableció que el IV instar de *H. crudus* es más susceptible a los nematodos con mortalidades superiores a 86 %. En casa de malla (Tabla 3) se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos con *Heterorhabditis*: *Heterorhabditis* sp. (Villa 14) causó una mortalidad de 60 % y se diferenció de *Heterorhabditis* sp. (Tumaco), *H. bacteriophora*, y *Heterorhabditis* sp. (Gua 31). Las especies de *Steinernema* spp. no presentaron diferencias estadísticas significativas entre *Steinernema* sp.1 y *Steinernema* sp.2, pero sí al compararlas con las especies *S. colombiense* y *S. websteri*.

En el experimento con macollas de la gramínea en bandejas plásticas no se presentaron diferencias significativas entre las especies de *Heterorhabditis* spp con mortalidades superiores a 68 %, ni entre las especies de *Steinernema* spp, que causaron mortalidades superiores a 80 %. Además de la mortalidad en ninfas de *H. crudus* se observó la muerte de adultos recién emergidos.

Tabla 3. Mortalidad de ninfas de IV instar de *Haplaxius crudus* causada por nematodos entomopatógenos, bajo condiciones de casa de malla.

Nematodos entomopatógenos	% mortalidad de ninfas de IV instar	
	PVC (100 JI/cc)	Bandejas plásticas (1300 JI/cc)
	Experimento 1	
<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>	36,7 b*	71,6 a
<i>Heterorhabditis</i> sp. (Tumaco)	38,3 b	74,5 a
<i>Heterorhabditis</i> sp. (Gua 31)	28,3 b	74,5 a
<i>Heterorhabditis</i> sp. (Villa 14)	60,0 a	63,7 a
	Experimento 2	
<i>Steinernema colombiense</i>	53,3 b	84,3 a
<i>Steinernema websteri</i>	51,7 b	88,2 a
<i>Steinernema</i> sp. 1.	71,7 a	88,2 a
<i>Steinernema</i> sp. 2.	70,0 a	84,3a

#### Alternativas de control químico

Durante 2014 se evaluó el control de ninfas de *H. crudus* en macollas de *Paspalum virgatum* tratadas con glifosato, Cúspide® 480 (ingrediente activo glifosato) en dosis de 3 l/ha, 3,75 l/ha y testigo sin aplicación y a los 18 días después de aplicados los tratamientos se concluyó que la aplicación de Cúspide® en la dosis comercial de 3 l/ha e incrementada en 25 % redujo la emergencia de adultos de *H. crudus*, de macollas de *Paspalum virgatum* infestadas con ninfas (Figura 27).

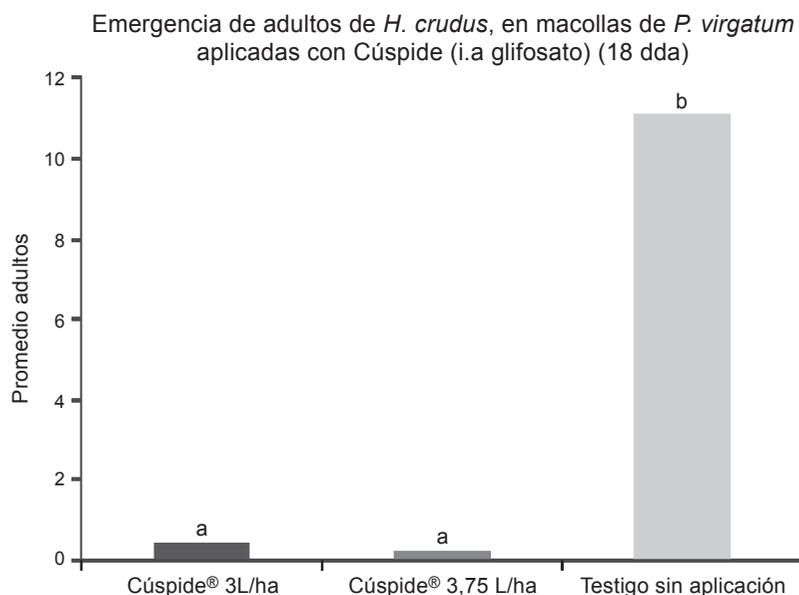


Figura 27. Emergencia de *H. crudus* en macollas de *Paspalum virgatum* aplicadas con Cúspide® (i. a. glifosato) (18 dda).

## Resultados e impacto del programa

El área de Fitopatología logró en 2014 un resultado muy positivo de la investigación en Pudrición del cogollo, con el desarrollo de la metodología de infección para la evaluación de materiales de palma de aceite validada en la Zona Suroccidental, en la que se utilizan las palmas enfermas como inóculo, la evaluación de materiales se lleva bajo condiciones semicontroladas y con un sistema de nebulización para promover el desarrollo de la enfermedad. Esta metodología permite acelerar la evaluación de materiales y es extrapolable a otras zonas y condiciones.

El plan de manejo de la PC propuesto por Cenipalma, con el diagnóstico temprano, la intervención oportuna de las palmas enfermas y la protección de las palmas intervenidas con insecticidas, bactericidas y fungicidas, el correcto manejo de los drenajes y buena agronomía, el manejo de palmas voluntarias y la erradicación de las palmas en estados avanzados de la enfermedad, sigue ofreciendo buenos resultados en el control de la Pudrición del cogollo.

La investigación sobre biología y comportamiento de varias especies de plagas de importancia económica en el cultivo de la palma en Colombia ha permitido mantener colonias de estos insectos bajo condiciones controladas, para desarrollar estudios relacionados con su dinámica poblacional y el control biológico.

El manejo integrado de plagas incluye diferentes alternativas de control, entre las cuales el control biológico es un componente importante en la regulación de la población de plagas y, por tanto, se debe propender por la conservación de los controladores mediante el establecimiento de plantas nectaríferas y la reducción de las aplicaciones de insecticidas. El manejo integrado de plagas no va en contra del uso de pesticidas en momentos críticos pero sí desestima el uso de estos, lo que se vuelve relevante para cumplir los mandatos de mercado con la certificación de la Roundtable for Sustainable Palm Oil (RSPO).

## Programa de Agronomía

### Proyecto: Manejo integrado de suelos y aguas

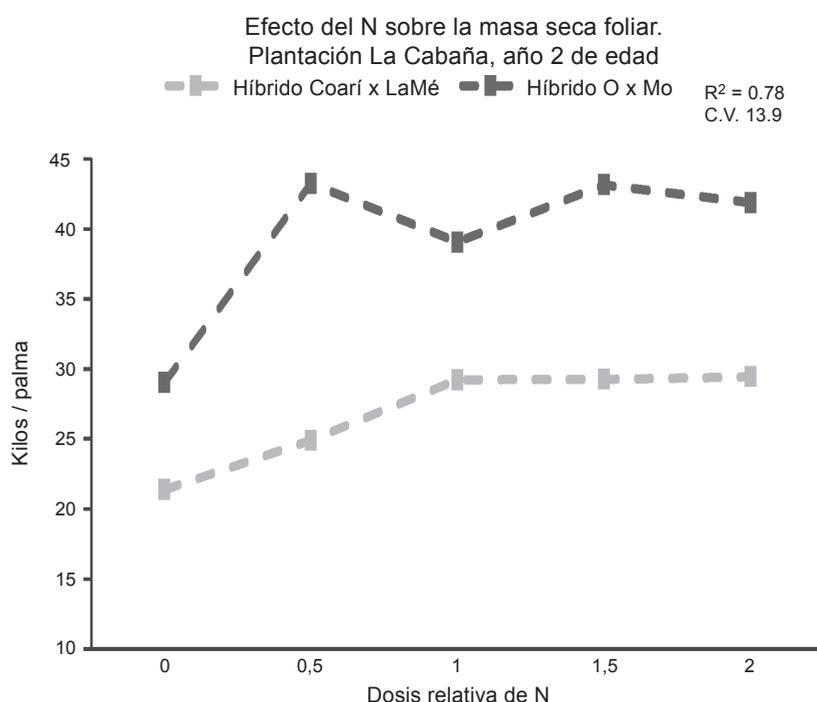
#### Objetivo

Generar y evaluar tecnologías económicamente viables y ambientalmente apropiadas que incrementen la eficacia y eficiencia de prácticas de manejo del suelo y el agua en la producción sostenible de aceite de palma.

## Actividades desarrolladas en 2014

### Ensayos de demanda de nutrimentos del híbrido alto oleico

En el marco del Convenio de Investigación Cenipalma – IPNI iniciado en el año 2011 en dos lotes de la Zona Oriental, uno proveniente de un cultivo de arroz (Plantación La Cabaña) y uno de renovación del cultivo de palma (Plantación Unipalma) y en la Zona Suroccidental en condiciones de renovación del cultivo en suelos de lomerío en la plantación Astorga, se tuvo el efecto de los nutrimentos nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K) y boro (B). Solamente el nitrógeno tuvo efectos estadísticos sobre las variables vegetativas en el segundo año de edad de los híbridos en la Zona Oriental con efecto positivo en la masa seca foliar (Figura 28) y sobre el área foliar en los híbridos Coari x La Mé, mientras que el híbrido O x Mo no mostró respuesta a los nutrimentos aplicados en las dos plantaciones



**Figura 28. Efecto del N sobre la masa seca foliar. Híbrido Coari x La Mé. Plantación La Cabaña.**

La aplicación de N y P afectó sus contenidos a nivel foliar en los dos materiales híbridos en la plantación Unipalma, con modelos ajustados a regresiones de tipo cuadrática para el N y lineal para el P en el híbrido Coari x La Mé y de tipo cuadrática para los dos nutrimentos en el híbrido O x Mo (Figura 29). Los resultados encontrados a la fecha para los contenidos foliares de N y P indican que el híbrido O x Mo podría requerir niveles menores de N y P que el híbrido Coari x La Mé.

**Figura 29. Contenidos foliares de N y P en híbridos de dos años de edad.**

En 2014 iniciaron las mediciones de las variables de rendimiento mediante censos de producción y a partir de mayo con el peso de los racimos cosechados. Los datos parciales de rendimiento de

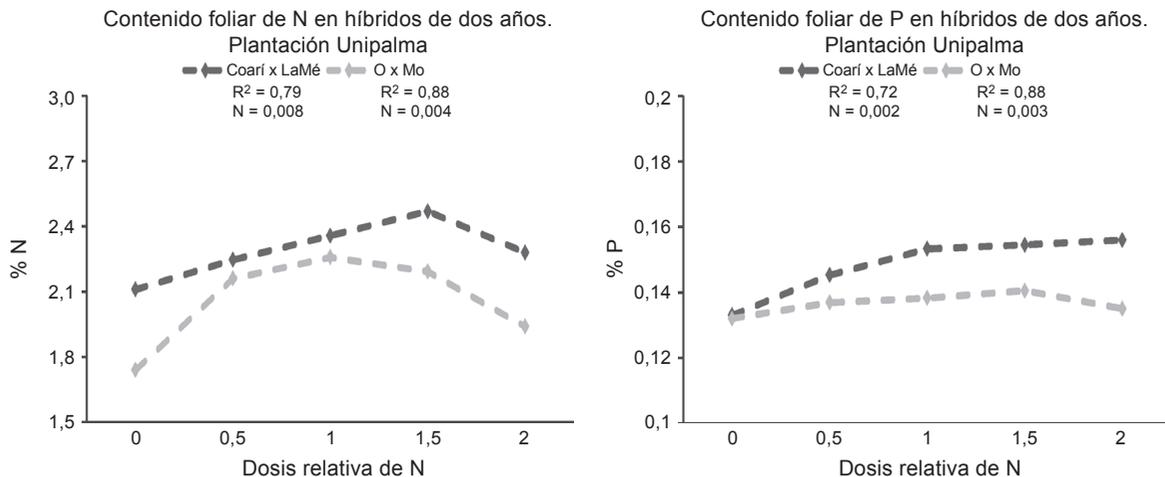


Figura 29. Contenidos foliares de N y P en híbridos de dos años de edad.

racimos de fruta fresca (RFF) para el primer año de producción muestran que solo el nitrógeno presentó efecto significativo sobre la producción de los dos híbridos en La Cabaña, mientras que los nutrientes fósforo, potasio y boro no tuvieron efectos estadísticos significativos sobre las variables de rendimiento evaluadas; sin embargo, esas variables mostraron tendencias diferentes entre los nutrientes ya que no hubo respuesta a la aplicación de P, se presentó efecto positivo de la aplicación de K solo hasta la dosis correspondiente a 50 % del aplicado a palmas *E. guineensis* y la tendencia del B fue a tener un efecto negativo sobre las variables evaluadas.

Para evaluar la demanda de nutrientes N, P, K, B y Mg sobre las variables vegetativas y de rendimiento de híbridos se desarrollan los ensayos colaborativos con las plantaciones comerciales: Palmas del Casanare (híbrido O x Mo, siembra 2011), Palmasol (híbrido Coari x La Mé, siembra 2010), Manuelita Aceites y Energía (híbrido Coari x La Mé, siembra 2007), Guaicaramo (híbrido Coari x La Mé, siembra con edad superior a 12 años), Villa Claudia (híbrido Coari x La Mé, siembra 2008) y en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína (híbrido Coari x La Mé, siembra 2012).

El análisis estadístico a las variables de rendimiento en todas las plantaciones, con diferentes tiempos de evaluación, mostró efecto positivo del N sobre la producción de racimos de fruta fresca (RFF) en toneladas/ha. La interpretación de los resultados se dará una vez se tengan resultados de análisis de suelos y foliares del presente año de los diferentes tratamientos para cuantificar el cambio sucedido con estos nutrientes en el tiempo.

En la Zona Suroccidental se desarrolló la investigación para cuantificar y caracterizar el sistema radical de un material de palma híbrida sembrado en cuatro tipos de suelos y en tres relieves contrastantes: 1) planicie aluvial (planos de inundación y terrazas), 2) piedemontes y 3) lomeríos.

Pese a las diferencias en los valores de longitud de las raíces, se encontró que la proporción de cada tipo de raíz en el sistema radical es muy similar en todos los tipos de suelos (Figura 30), con las mayores proporciones para las raíces terciarias y cuaternarias, con valores entre 70 y 80 % de la longitud total y la menor proporción para las raíces primarias, con porcentajes que varían entre

1,8 y 5,9 % de la longitud total. Lo anterior estaría indicando que la conformación del sistema radical obedece principalmente al componente genético de la palma, mientras que su abundancia y distribución espacial están ligadas a las condiciones edáficas.

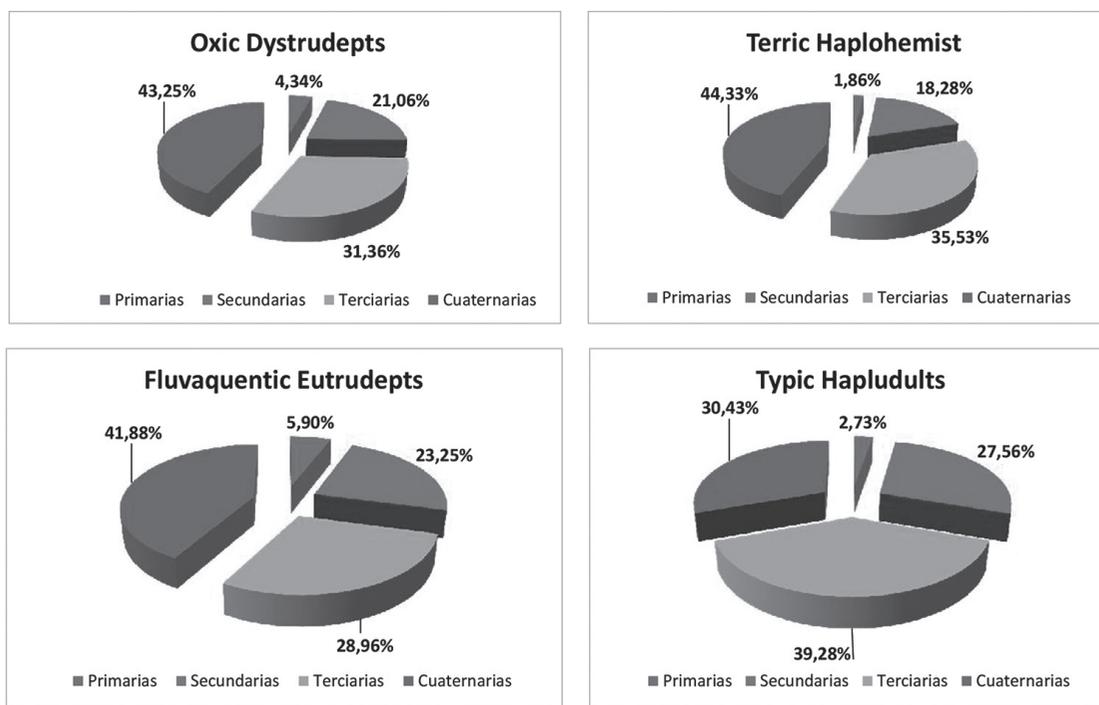


Figura 30. Clasificación de las raíces en palma híbrida y su distribución porcentual por tipo de suelo.

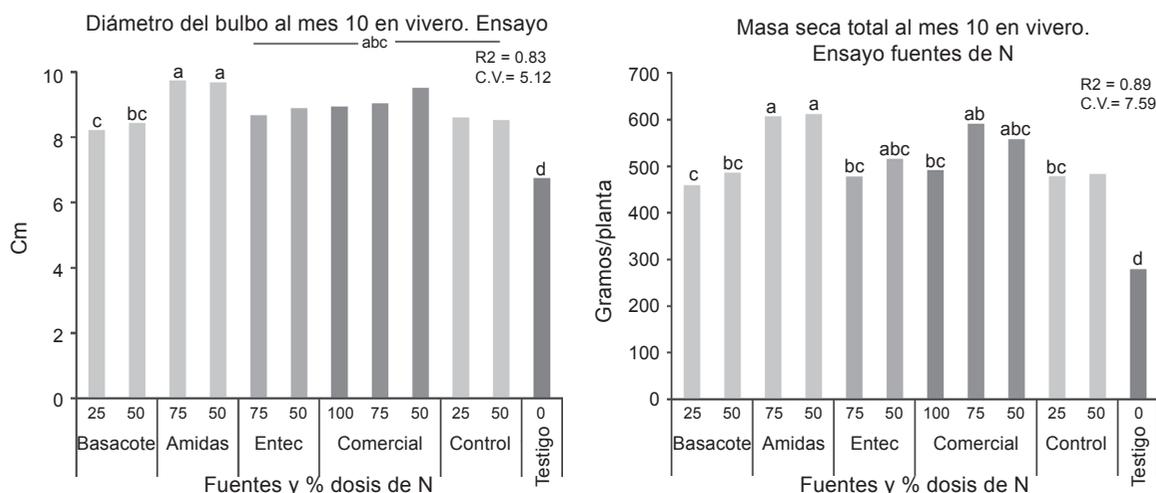
Más de 60 % de las raíces se localizan en los primeros 30 cm del perfil en los suelos de piedemontes y lomeríos, profundidad que puede tomarse como base en la Zona Suroccidental para la implementación de labranza e incorporación de enmiendas y la monitorización de *Sagalassa valida*. Para los suelos en los planos de inundación y terrazas, se encontró entre 40 y 50 % de la longitud de las raíces en los primeros 30 cm, 33 a 35 % entre 30 y 60 cm de profundidad y entre 19 y 23 % a profundidades superiores a 60 cm.

Tanto la profundidad de exploración como la distancia de alcance influyen en la selección de los sitios adecuados de aplicación de fertilizantes, así como en los métodos de aplicación e incorporación al sistema para hacerlos más eficientes. La caracterización permitirá establecer la relación existente entre la distribución del sistema de raíces y las propiedades fisicoquímicas del suelo, así como inferir ajustes a las prácticas de manejo agronómico y fitosanitario del cultivo.

### Uso de fuentes de lenta liberación de nitrógeno para mejorar la eficacia y reducir el impacto ambiental en el cultivo de la palma de aceite. Fase vivero

El ensayo se estableció en junio de 2013 en la Plantación Unipalma de los Llanos, para evaluar en un vivero de *E. guineensis* varias fuentes de N: con inhibidores de la nitrificación, con inhibidores de la volatilización y fuentes de lenta liberación de nutrientes en dosis de 25, 50 y 75 % del N aplicado

comercialmente en vivero, comparándolas con la fuente nitrogenada de uso tradicional (urea). Los mayores valores para las variables altura de plántula, diámetro del bulbo y masa seca total al mes 10 de vivero se alcanzaron con la aplicación de las fuentes de N con inhibidores de la volatilización (amidas), al aplicar las dosis de 50 y 75 % de N (Figura 31). Las fuentes nitrogenadas de uso tradicional (urea), en todas las dosis evaluadas, fueron estadísticamente iguales a los mejores tratamientos.



**Figura 31. Diámetro del bulbo y biomasa seca al mes 10 de vivero con diferentes fuentes y dosis de N.**

Los resultados encontrados a la fecha permiten concluir, para las condiciones en que se hizo el experimento (alto contenido de P, adecuadas saturaciones de Ca, Mg, K y Al en la solución del suelo y contenido medio de B), que la aplicación de 50 % del fertilizante nitrogenado actualmente utilizado en vivero es suficiente para cubrir las necesidades de las plántulas durante la etapa de vivero.

### Requerimientos hídricos definidos para *E. guineensis* entre 10 y 15 años

En el marco del convenio de cooperación 246/12 Cenipalma CIAT en dos zonas palmeras –Norte (Palmeras de la Costa) y Oriental (Unipalma de los Llanos) se establecieron los experimentos para determinar los requerimientos hídricos de la palma entre 10 y 15 años de edad, con cinco tratamientos de riego, de 50, 150, 300, 450 y 600 l/palma/día para la Zona Norte y cuatro tratamientos en la Zona Oriental de 0, 200, 400 y 600 l/palma/día.

Para las condiciones del ensayo ubicado en la Zona Norte se determinó que los mayores cambios de humedad se presentan hasta los 45 cm, lo que indica que hasta esta profundidad se encuentra el mayor porcentaje de las raíces activas. Teniendo en cuenta que la textura del suelo seleccionado es representativo de esta zona palmera (suelos franco arenosos), se considera que la profundidad de extracción obtenida de 45 cm puede ser una buena guía para el manejo de las láminas de riego.

Con el registro de las humedades volumétricas absolutas en cada uno de los tratamientos y haciendo uso de la ecuación de balance hídrico se está determinando la evapotranspiración del cultivo

– Etc (Figura 32), en donde se encontraron variaciones entre 2,5 y 6,6 mm/día, siendo el tratamiento de 150 l/palma/día el que presenta la menor evapotranspiración, con un valor medio de 3 mm/día, valor considerado alto para el volumen de agua aplicado y que podría estar siendo afectado por el aumento de las precipitaciones en los meses de septiembre (190 mm) y octubre (170 mm), las cuales superan la lámina de agua a aplicar en este tratamiento. Las mayores evapotranspiraciones se presentan en el tratamiento con aplicación de lámina de 600 l/palma/día.

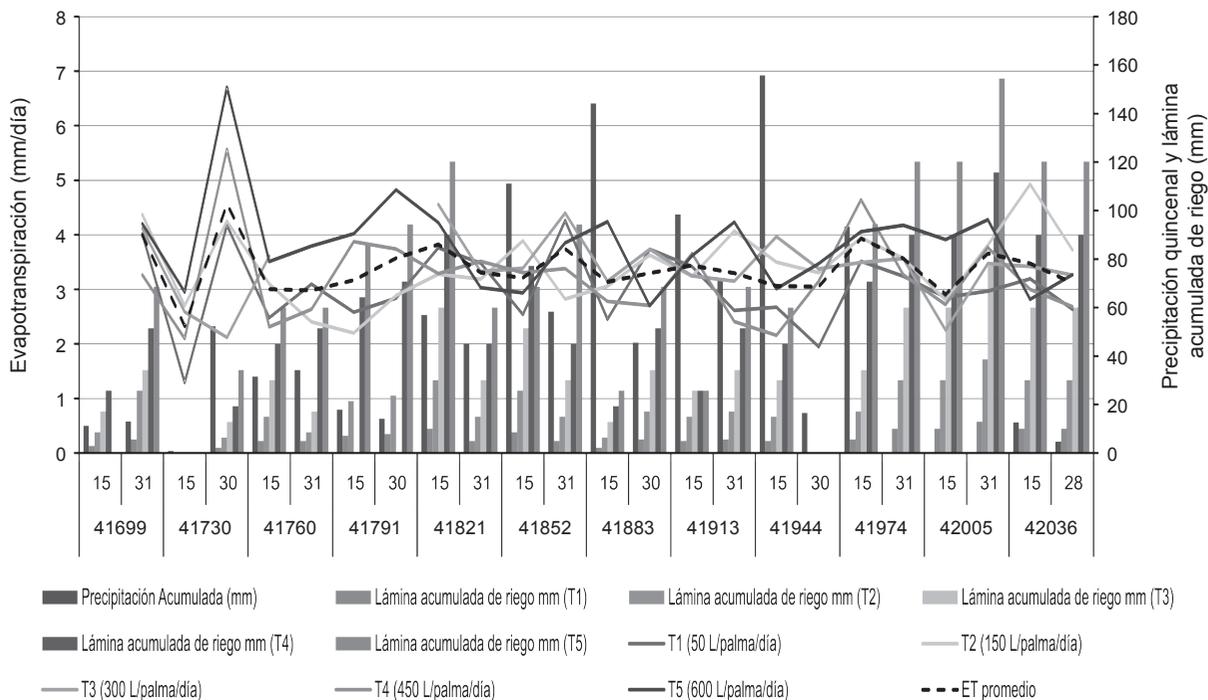


Figura 32. Evapotranspiración del cultivo de la palma de aceite en la Zona Norte.

En la Zona Norte la evapotranspiración aumenta conforme se aplica una mayor lámina de agua y sus valores son influenciados por la precipitación, con la afectación especial en los tratamientos que posiblemente presentan déficit hídrico - 0, 50 y 150 l/palma/día.

En la Zona Oriental solo fue necesario aplicar tratamientos a partir de enero de 2015 debido a las altas precipitaciones. Para los meses de enero y febrero la menor ETc se presenta en el tratamiento sin riego, con valores promedio de 2,9 mm/día y las mayores evapotranspiraciones 5,5 y 8,5 mm/día con las aplicaciones de 400 y 600 l/palma/día, respectivamente.

### Impacto de la profundidad del nivel freático en el desarrollo y producción de la palma de aceite

En la evaluación establecida en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína - CEPV (Zona Central) para cuantificar el efecto del nivel freático en el cultivo, mediante seis tratamientos de distancias entre canales de drenaje (cada 2, 3, 4 y 6 líneas de palma), comparándolos con la tecnología de bancales y un tratamiento testigo sin drenaje, se encontró que los tratamientos de

drenaje implementados tienen un efecto positivo en la profundidad del nivel freático. El tratamiento con bancales presenta la mayor profundidad aparente del nivel freático, 66 cm medido sobre el bancal y 49 cm de profundidad medido en las calles. Los niveles freáticos en los otros tratamientos con implementación de canales fluctúan entre 52 y 56 cm de la superficie. El tratamiento testigo, sin drenajes, presenta los niveles de agua freática más cercanos a la superficie con una media de 37 cm.

Los censos de síntomas visuales de deficiencias de nutrimentos a nivel foliar y análisis foliares corroboraron que la profundidad del nivel freático repercute en la absorción de nutrimentos y el desarrollo de las palmas. Hasta la fecha se puede concluir que una profundidad del nivel freático inferior a 40 cm afecta significativamente la toma de nutrimentos por la palma en su etapa inmadura.

### Bancos de leguminosas promisorias establecidas en los campos experimentales

Se cuenta con parcelas para la producción de semilla de *Desmodium heterocarpon* cv. Maquenque en el CEPV y una parcela de *Centrosema molle* en la finca Providencia en la Zona Suroccidental.

En el Campo Experimental Palmar de las Corocoras se establecieron las especies *Mucuna pruriens*, *Desmodium maquenque* y *Canavalia sp.*, mientras en la Zona Norte se está iniciando la preparación del suelo en el Campo Experimental Palmar de la Sierra para el establecimiento de vivero.

## Proyecto: Mecanización agrícola

### Objetivo

Implementar prácticas mecanizadas e integrales en sistemas de adecuación de tierras para la siembra, mantenimiento, transporte interno de racimos, manejo y aplicación de los fertilizantes y renovación del cultivo.

### Actividades desarrolladas en 2014

#### Sitio óptimo de colocación de fertilizante

En una evaluación de la aplicación de N, P, K y Mg aplicados de acuerdo con el análisis de suelos, foliar y reposición por producción, fraccionado en dos durante el año utilizando voleo en paleras, mecánico, en calle, en plato e interlíneas con el registro de cosecha desde el año 2012, hasta el momento no se encuentran diferencias significativas entre los tratamientos. Sin embargo, el tratamiento con mayor incremento desde la línea base ha sido la aplicación en forma de voleo sobre la calle de palera (Figura 33).

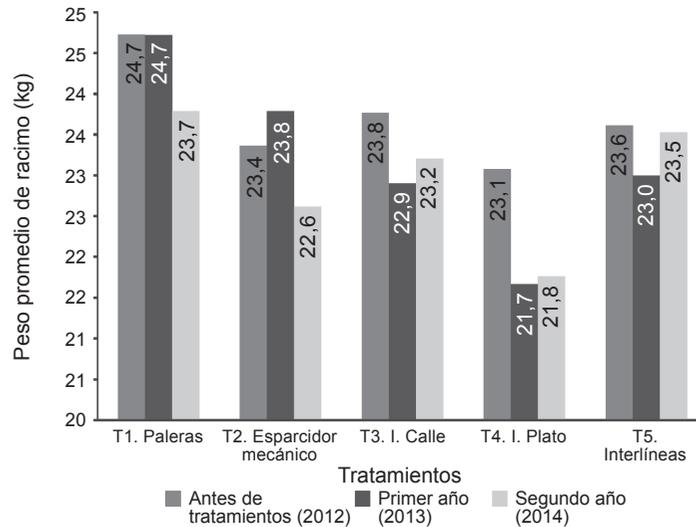


Figura 33. Peso promedio de racimo (kg) en el ensayo de sitio de colocación de fertilizante.

### Manejo de la compactación

En el estudio efectuado para conocer las características de varios sistemas de descompactación de suelos y observar cuál alternativa presenta mayor eficiencia de rompimiento y área disturbada con menos energía y rendimientos óptimos, se evalúan cuatro tratamientos: cincel en calle de tráfico, cincel en calle de tráfico y palera, subsolador en calle de tráfico, subsolador en calle de tráfico y palera y un testigo en el cual no se realiza ninguna de estas prácticas.

Hasta el momento, con registro de cosecha desde 2013, no se encuentran diferencias significativas entre los tratamientos por ser tan corto el tiempo registrado; sin embargo, el tratamiento de mejor desempeño es el de cincel-parcial. Se observó una reducción del número de racimos con el tratamiento del subsolador total, debido al daño producido a las raíces.

## Proyecto: Herramientas geomáticas para el manejo del sistema productivo de la palma de aceite bajo el enfoque de agricultura de precisión

### Objetivo

Identificar, evaluar e incorporar las tecnologías, herramientas e información más apropiadas para caracterizar y monitorizar la evolución de los factores de producción en las zonas palmeras de Colombia, que ayuden a superar la problemática sanitaria y a incrementar la productividad.

## Actividades desarrolladas en 2014

### Evaluación y aplicación de técnicas de sensores remotos para la determinación de disturbios en la palma de aceite

La determinación de la firma espectral es un paso requerido para la aplicación de técnicas de teledetección que permitan clasificar imágenes aéreas para identificar problemáticas del cultivo.

Durante 2014 se desarrolló un piloto para identificar *Cercospora sp* a partir de fotografías aéreas, para lo cual se estudió la respuesta espectral de dos categorías visibles de *Cercospora sp*; esto permitió construir las firmas espectrales que posteriormente se utilizan en un *software* especializado a partir del cual se puede identificar automáticamente las áreas en la fotografía que presentan las características asociadas a *Cercospora sp*.

En la misma línea de investigación en teledetección se realizó un trabajo piloto de detección de disturbios en la palma de aceite a través de fotografías aéreas de alta resolución, para ajustar metodologías que permitan desarrollar estudios similares en problemáticas de alto impacto en el cultivo. El estudio piloto se concentró en la detección de *Cercospora sp*, debido a que la afectación es evidente en el espectro visible y además en sectores del dosel que son fácilmente identificables desde una vista aérea.

### Tecnología de vehículos aéreos no tripulados (drones) para su aplicación en el cultivo de palma

La toma de fotografías aéreas mediante vehículos aéreos no tripulados (VANT o UAV por sus siglas en inglés) es una tecnología de reciente auge y que, a partir de su surgimiento con fines militares, se ha ido popularizando en aplicaciones civiles como lo es el apoyo al manejo agronómico de cultivos. Buscando incorporar esta tecnología a los proyectos de investigación del área de Geomática se realizaron pruebas con varios VANT para la toma de imágenes aéreas en cultivos de palma de aceite. Como resultado de ello fue posible evidenciar las potencialidades de esta tecnología en el cultivo y también la necesidad de incluir una línea de investigación para esta temática que aporte a particularizar el uso de los VANT para las necesidades del cultivo.

Se efectuaron pruebas de VANT comerciales (Figura 34) en las zonas Central y Oriental, para conocer su comportamiento en condiciones del cultivo y, por otro lado, para establecer las potencialidades de las fotografías aéreas como herramienta de apoyo a las labores del manejo agronómico de la palma de aceite.

Se analizaron diferentes criterios como costo, autonomía de vuelo, tiempo de entrenamiento, dificultad de maniobra, requerimiento o no de plataforma de lanzamiento, área de despegue, dificultad en



Figura 34. VANT probados para toma de fotografías aéreas en el cultivo.

reemplazo de piezas, seguridad de componentes electrónicos, dificultad de despegue y/o aterrizaje en áreas con palma, logística requerida, esto con el fin de tener claras las indicaciones a la hora de utilizar un determinado equipo.

Con las fotografías, tanto en el espectro visible como en el espectro infrarrojo, sobre cultivos jóvenes y adultos, tomadas en vuelos de 150 - 250 metros de distancia sobre el dosel de las palmas se encontraron problemas en el ensamblado del fotomosaico del vuelo, por lo que se requiere profundizar en la investigación de procedimientos o *software* que permita obtener un fotomosaico de mayor calidad. Además se hace necesaria la investigación en normatividad y estándares que permitan al gremio palmicultor incorporar esta tecnología con un nivel de calidad aceptable.

### Catastro de plantaciones de palma de aceite (SIG-Corporativo, versión Beta)

Con el propósito de formalizar e institucionalizar los procesos y roles que se deben tener en cuenta para la adecuada formalización de un sistema catastral que permita adquirir, consultar y representar la información legal, física y agronómica del gremio, el Sistema de Información Estadístico del Sector Palmero (Sispa) y el área de Geomática de Cenipalma diseñaron un plan de trabajo con el que se busca impulsar el proceso de formación del catastro palmero, mediante la participación articulada de Fedepalma, Cenipalma y los núcleos palmeros.

El Catastro Palmero tiene varias dimensiones: física, legal y agronómica. En este ámbito se estableció un esquema para construir la base catastral de manera progresiva, primero con la formación de la dimensión física y posteriormente la recolección de los datos que componen las dimensiones legal y agronómica.

Se implementaron dos pruebas piloto en las zonas Central y Oriental con los núcleos Loma Fresca y San Marcos, respectivamente. Se diseñó la primera versión del SIG Corporativo en plataforma web del Catastro Palmero (Geopalma Núcleo), un prototipo con capacidad de gestionar los datos agregados de producción y sanidad de las plantaciones asociadas a un núcleo palmero, y de los servicios técnicos prestados por las Unidades de Asistencia y Auditoría Técnica, Ambiental y Social, UAATAS, a los palmicultores (Figura 35).



Figura 35. Ventana de inicio, informes gráficos y visor geográfico de Geopalma Núcleo.

Con este desarrollo contaremos a futuro con el procedimiento de formación y actualización de información del Catastro Palmero, lo que permitirá gestionar y compartir la información en forma transparente y aumentará la capacidad para tomar decisiones estratégicas y tácticas con mayor efectividad.

### Mapas de la dinámica espacial de la Marchitez letal en la Zona Oriental

En un trabajo conjunto entre la Coordinación de Manejo Sanitario de la Zona Oriental y el área de Geomática, se recopiló, revisó, consolidó y representó gráficamente la información fitosanitaria relacionada con la ML, y se estableció una metodología que garantiza el flujo e intercambio de información entre las plantaciones y Cenipalma.

Es importante mencionar que la visualización de la incidencia acumulada de la ML se agrupó según el año y el mes respectivo, de tal manera que los usuarios puedan ver la evolución de la enfermedad en el tiempo (Figura 36).



Figura 36. Visualización de la dinámica espacial de la ML a través del tiempo.

Tecnologías geomáticas disponibles para el manejo específico por sitio del cultivo de palma de aceite

Durante 2014 se obtuvo una primera versión de la metodología para elaboración de mapas de rendimiento en el contexto del cultivo de palma de aceite, utilizando datos registrados con dispositivos móviles y apoyados en tecnología GPS para georreferenciar la cantidad de racimos producidos por palma; no se incluyó el registro del peso del racimo para evitar incidir en el rendimiento de la labor.

La obtención del mapa de rendimiento se planteó en dos grades fases: obtención de datos en campo y procesamiento de información a partir del *software* Cybertracker (Figura 37) con la posterior transformación a formato *shapefile* con el fin de hacerlo compatible con *software* de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

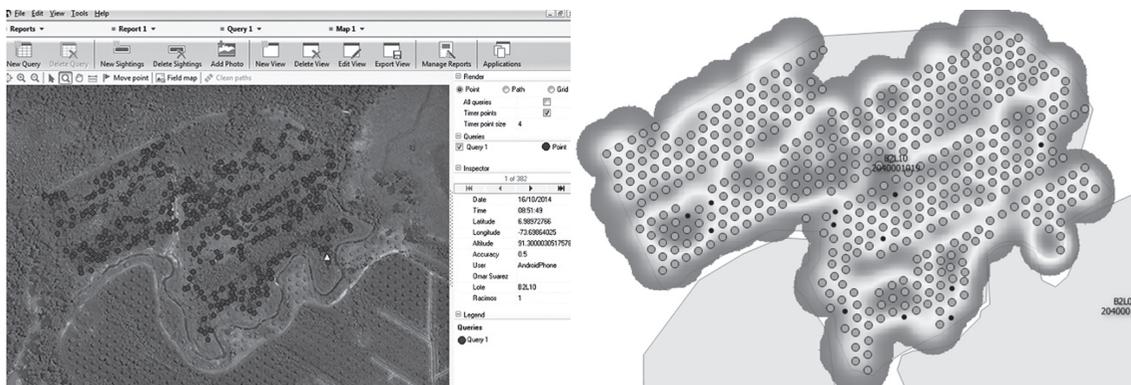


Figura 37. Tecnología GPS para mapas de rendimiento del cultivo de palma A) Datos obtenidos con Cybertracker para cosecha de racimos. B) Ejemplo de mapa de rendimiento.

Como aporte a las tecnologías de registro de datos en campo se integró la tecnología QR y el uso de dispositivos digitales, el cual permite marcar de manera unívoca cada palma en el interior de un lote del cultivo de palma de aceite y hacer el registro de información minimizando el riesgo por equivocación en la ubicación de la palma.

Con este producto se logró adaptar varias tecnologías y armar un único paquete que permite hacer la marcación y registro de información en campo. En general, es una solución de bajo costo que puede ser implementada en equipos de tipo *smartphone*. El producto concluyó la fase de desarrollo y se continuará en la validación y evaluación económica del mismo.

## Resultados e impacto del programa

Cerca de 75 % de los suelos dedicados al cultivo de palma de aceite en Colombia son ácidos y presentan limitaciones en sus propiedades químicas y físicas que, unidas a condiciones ambientales adversas, impiden una producción sostenible del cultivo y crean condiciones adecuadas para enfermedades limitantes.

Con el objetivo de tener un medio edáfico óptimo para el cultivo se desarrollan los experimentos de nutrición de materiales de palma híbrida, uso de fuentes eficientes de N en fase de vivero y sitio definitivo, manejo del desbalance de bases en la solución del suelo, requerimientos de riego y drenaje y establecimiento de cultivos de cobertura en los campos experimentales.

Los resultados hasta la fecha presentan un efecto positivo de la aplicación de N y K sobre el desarrollo vegetativo de los híbridos de un año de edad con las dosis entre 50 y 100 % de las dosis actualmente utilizadas en *E. guineensis*.

Los requerimientos diarios de agua en fase de vivero son de 90 % de la evapotranspiración diaria para *E. guineensis* y 60 % para palma híbrida.

Las dosis sugeridas de los nutrientes para las variables evaluadas hasta el tercer año de edad de los híbridos continúan siendo “puntos de inflexión” (se pueden lograr respuestas más altas aumentando o disminuyendo las dosis de los nutrientes), por lo cual es necesario continuar registrando los rendimientos de fruta para poder generar recomendaciones anuales de fertilización para cada uno de los materiales híbridos evaluados.

En el ensayo para el manejo de la compactación y su impacto sobre el rendimiento de fruto en palma de aceite, las parcelas con labranza muestran mayor capacidad de retención de humedad y menores densidades aparentes, lo que puede significar un mejor desarrollo y producción.

El estudio de la información georreferenciada consta de diferentes etapas en las cuales la calidad, veracidad y pertinencia de los datos son los elementos fundamentales para la elaboración de información relevante y oportuna que pueda servir de apoyo en la toma de decisiones para optimizar el aprovechamiento de los recursos.

Se obtuvo la primera versión Beta de la plataforma Geopalma Núcleo, una aplicación web que se puede acceder desde Internet, que permite gestionar los datos productivos y sanitarios de las plan-

taciones y la caracterización de los palmicultores, visualizar las plantaciones y sus lotes en el mapa y generar informes gráficos a partir de los datos ingresados.

Gracias a la labor desarrollada por todo el equipo de trabajo de la Coordinación de Manejo Sanitario y Geomática, y a la gran colaboración brindada por las plantaciones (Palmar de Oriente, Palmeras Santana, Palmas del Casanare, Unipalma e Inparme), fue posible actualizar y estructurar la información geográfica de más de 12.000 ha de palma de aceite en la Zona Oriental. Con lo anterior se da inicio a la consolidación y formalización de un Sistema de Información Fitosanitario Nacional, para representar las principales enfermedades y plagas del cultivo de palma de aceite en las diferentes zonas palmeras del país.

## Programa de Procesamiento

### Proyecto: Productividad competitiva y sostenible en el procesamiento del fruto de palma de aceite

#### Objetivo

Mejorar la competitividad del sector palmero a través del incremento de la productividad de los procesos, producción, consumos de recursos, selección de la materia prima, y medición de la gestión en cada módulo productivo del procesamiento del fruto de palma.

#### Actividades desarrolladas en 2014

##### Evaluación de una metodología para la medición del potencial industrial de aceite a través del procesamiento automatizado de variables (fase I)

La metodología para la medición del potencial industrial de aceite (MPIA) mediante el procesamiento automatizado de variables asociadas al licor de prensa, monitoriza diferentes variables relacionadas con la composición de la mezcla, condiciones del proceso y operación de los equipos, caudal del licor de prensa, entre otros. Se desarrolló un piloto con el fin de medir y registrar diversos parámetros relacionados directa e indirectamente con el licor de prensa y las condiciones a su alrededor.

A través de las operaciones unitarias que conforman el proceso de extracción de aceite de palma crudo se generan corrientes aceitosas con potencial de recuperación de aceite y/o de reutilización en otros procesos. Mantener dentro del proceso este tipo de corrientes impacta positivamente en la tasa de extracción de aceite, TEA; sin embargo, altera la estabilidad de las condiciones de operación de los equipos y comportamiento de las corrientes.

En el contexto tecnológico actual del país, aunque fue posible efectuar algunos ensayos con equipos en planta de beneficio, no se pudo determinar el contenido en tiempo real de aceite presente en el licor de prensa por causa de los componentes del mismo (lodo pesado, lodo liviano, material particulado y granular, agua y aceite de palma).

### Determinación del potencial de aceite y caracterización de materiales híbridos

El Programa de Procesamiento participa activamente en el proyecto “Referenciación Competitiva del Material Híbrido” financiado por Colciencias, en donde se logró definir la línea base para el potencial de aceite en las zonas Suroccidental y Oriental con la media de 22,3 y 24,5 %, respectivamente, resultados que ponen al material híbrido a la par del material *Eleais guineensis* para la Zona Suroccidental. En cuanto a la conformación de racimos es importante resaltar el alto porcentaje de frutos partenocárpicos que presentan los materiales híbridos.

En lo referente a perfil de ácidos grasos (Figura 38), se observan en las evaluaciones parciales los resultados cercanos a 50, 25 y 10 ppm de ácidos oleico, palmítico y linoleico, parecido en ambas zonas.

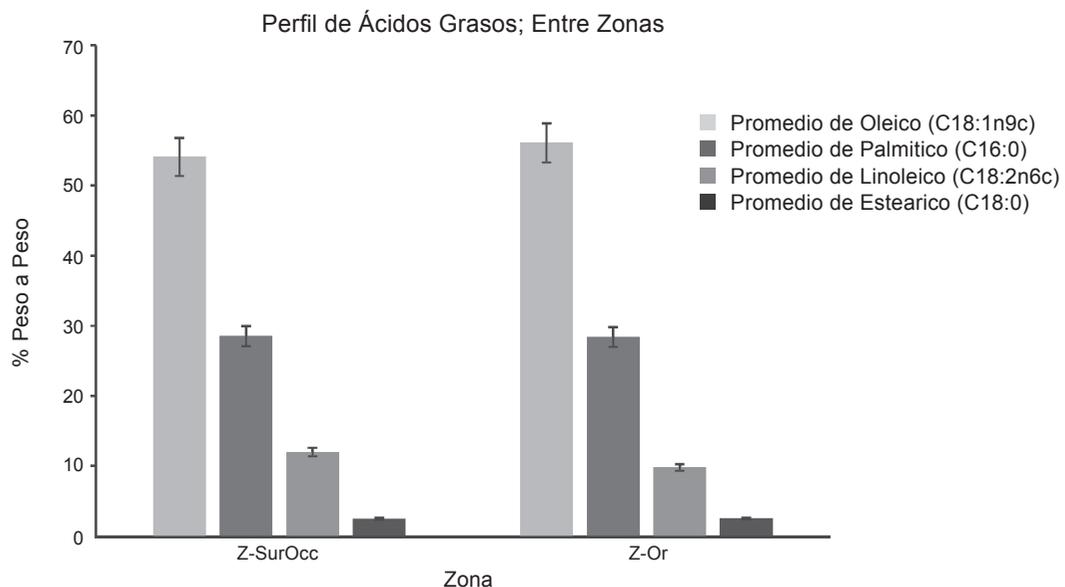


Figura 38. Perfil de ácidos grasos para línea base de las zonas Oriental y Suroccidental.

### Referenciación de plantas con indicadores globales de competitividad de clase mundial, bajo cobertura CeniSiic

A través del Plan de Excelencia Industrial desarrollado por Cenipalma con el indicador de Eficiencia Real de Producción (ERP) medido mediante gestión integrada de la información en la plataforma CeniSiic, en cinco plantas de beneficio piloto en las zonas Norte, Central y Oriental, se ha logrado mostrar las principales falencias en cuanto a producción, mantenimiento y prácticas operacionales de las plantas.

El resultado consolidado del indicador ERP de 53,66 % se puede catalogar como inaceptable según el estándar al nivel internacional. El análisis de causa raíz reveló mediante el indicador de Disponibilidad de Planta, el tiempo perdido por paradas equivalente a 4.225 horas y los problemas del Rendimiento de Equipos, por los que las cinco plantas dejaron de procesar 157.834 t RFF (entre enero y agosto de 2014), perdiendo 51 mil millones de pesos por el aceite que se dejó de obtener. Estos datos y conocimiento detallado de sus procesos permiten a las plantas definir sus metas y el potencial de mejora industrial (Figura 39).

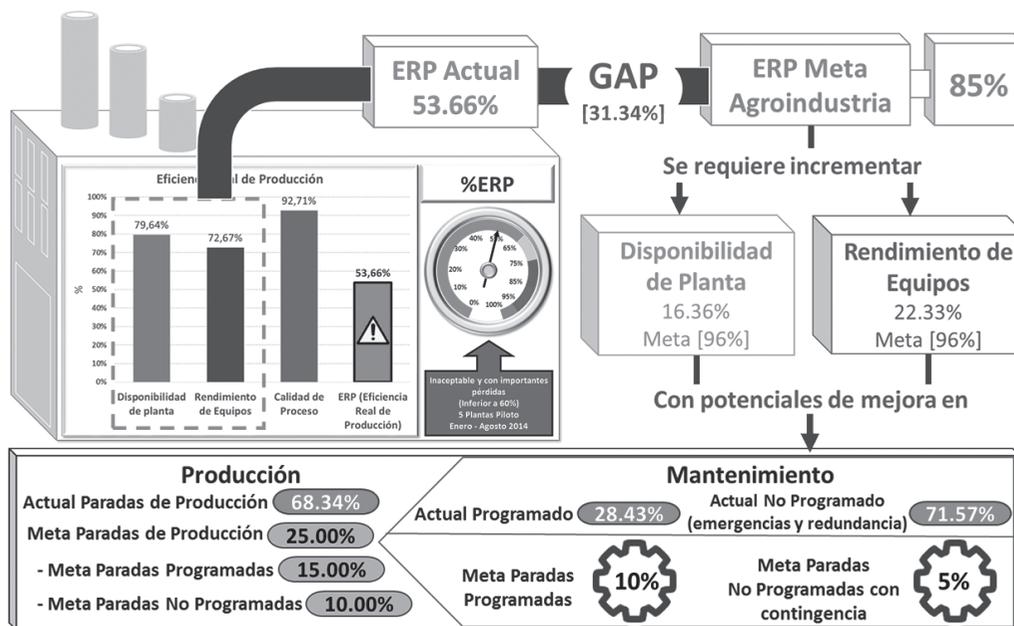


Figura 39. Metas e identificación de Potenciales de Mejoramiento Industrial.

Durante 2014 avanzó a la fase 2 del sistema CeniSiiC, la cual se integrará a la aplicación CeniSiiC KPI's, con el propósito de automatizar y dinamizar la gestión de los Indicadores Claves de Desempeño Industrial (KPI's), administrados por las plantas a través de otros recursos de TIC.

### Metodología para la evaluación y ajuste de los procesos específicos del procesamiento de materiales *E. guineensis* e híbridos OxG con el manejo integrado de pérdidas de aceite y almendra (fase 1)

En el estudio de pérdidas de aceite asociadas al proceso de extracción de aceite crudo de palma alto oleico desarrollado en la Zona Suroccidental bajo condiciones normales de operación con dos materiales híbridos, se encontró que el material híbrido genera menos pérdidas, mientras la tasa de extracción (TEA) muestra valores cercanos al valor de referencia de *E. guineensis*.

A su vez, la investigación desarrollada en la Zona Oriental, en la que se evaluó la operación de clarificación dinámica, mostró que al disminuir la dilución requerida para el procesamiento del licor de prensa se ahorra cerca de 30 % del agua de dilución y, por consiguiente, la reducción en el con-

sumo global de agua en el mismo porcentaje. También encontramos reducciones en el consumo de vapor, cercanas a 14 %. La recuperación de aceite también se ve beneficiada y se debe resaltar la recuperación adicional de sólidos que pueden utilizarse para alimentación directa del ganado. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el remplazo completo del sistema estático por uno dinámico puede representar un riesgo de paradas largas, si este llega a fallar, ya que los equipos son relativamente nuevos en el mercado colombiano y sus refacciones no pueden ser tomadas de otro equipo similar en la planta.

## Metodología para la medición del consumo de agua, vapor y electricidad en planta

Se desarrollaron los estudios piloto en las diferentes zonas para consumo de servicios industriales en una planta de beneficio.

En la Zona Oriental se determinó que cerca de 50 % del agua se utiliza en proceso de generación de vapor y 50 % restante se emplea en la dilución del licor de prensas, la recuperación de aceite en lodos en las centrifugas, la recuperación de almendra y las prácticas asociadas a la limpieza de la planta. Con la información de un año se encontraron pérdidas hasta de 20 % de agua en prácticas operativas, lo que indica el potencial de mejora en la planta.

En la Zona Central se estudió el consumo de vapor desde tres ámbitos: la generación o suministro del servicio, la demanda de las instalaciones y el consumo necesario para el proceso, y se hallaron los consumos inferiores al consumo teórico, que debe oscilar entre 400 y 550 kg vapor/tRFF, lo que indicaría insuficiencias en el suministro de vapor, específicamente en el proceso de esterilización.

En cuanto a energía eléctrica se estudiaron dos casos, una planta con generación local de energía y otra conectada al Sistema Interconectado Nacional (SIN). Los datos permiten inferir que las plantas de beneficio estudiadas hacen uso de la fuerza motriz entre 40 y 50 % del total instalado, lo que significa que incurren en lucros cesantes. Para mejorar las condiciones se determinó una oportunidad de mejoras hasta de 30 % de consumo de energía eléctrica.

## Proyecto: Biorrefinería y sostenibilidad

### Objetivo

Evaluar, generar y adaptar nuevas alternativas de ingresos al sector palmicultor, potencializando de modo sostenible el aprovechamiento integral de la biomasa generada en la agroindustria de la palma de aceite, mediante procesos sinérgicos en pro del aumento de la productividad y la obtención de productos de alto valor agregado.

## Actividades desarrolladas en 2014

### Actualización de la base de información del uso de la biomasa líquida y sólida en plantas de beneficio en Colombia

A través de visitas a 27 plantas de beneficio ubicadas en las zonas Norte, Central y Oriental del país, se identificó la generación, aprovechamiento y disposición de la biomasa generada. Por cada tonelada de RFF procesado se produce 40,2 % de biomasa sólida, representado en: tusa, 20,2 %; fibra, 13,7 %; cuesco, 5,6 %; ceniza, 0,5 %.

De los dos subproductos principales, la tusa generada en plantas de beneficio es dispuesta en campo (63,8 %), utilizada en planta de compost (14,7 %) o en otras labores (13,4 %) como almacenamiento en planta y donación a proveedores. La mayor parte de la fibra generada es aprovechada en calderas (73,9 %), 16,9 % se dispone en campo, 11,2 % es almacenada y/o devuelta a proveedores y 5,7 % se usa en plantas de compost.

Un 44,5 % del total de efluentes generados en planta de beneficio se envía al sistema de tratamiento de aguas residuales en planta de beneficio, 19 % se emplea en el proceso de compostaje para el riego de las pilas, 16,3 % se dispone para la producción de biogás, 9,7 % se dispone en campo para riego de algunos cultivos.

### Evaluación de alternativas de usos de la biomasa que generen valor agregado a las plantas de beneficio

Para la línea base del estudio, en el modelo se creó una agroindustria hipotética con el fin de evaluar alternativas de aprovechamiento de la biomasa bajo condiciones representativas del promedio colombiano, con información recopilada mediante encuestas y visitas a plantas de beneficio y plantaciones en las zonas Oriental y Norte.

Se realizaron los cálculos de balances de masa y requerimientos energéticos, bajo la capacidad de 30 t RFF/h, para cada una de las alternativas evaluadas, como biogás, compostaje, cogeneración, pellets, producción de biocarbón con pirólisis lenta y rápida y sus diferentes combinaciones.

### Tecnología para mejorar la calidad de los vertimientos en plantas de beneficio (Fase 2)

El nitrógeno amoniacal y los compuestos de fósforo son los compuestos más encontrados en los vertimientos de las plantas de beneficio y es de gran interés encontrar un posible tratamiento, económico y eficiente, que permita cumplir con la normatividad ambiental y mitigar el impacto ambiental relacionado con los vertimientos.

Durante el desarrollo de este trabajo de investigación se encontró que los biocarbones producidos en dos reactores de pirólisis evaluados -a escala piloto y a escala laboratorio- presentan comporta-

mientos similares con porcentajes de remoción de 88 % para fósforo total (FT) y 58 % para nitrógeno amoniacal. La capacidad de adsorción de los biocarbones producidos con biomasa de palma de aceite es una variable sensible a las condiciones de operación, a los tratamientos que se apliquen a la biomasa y al biocarbón luego de su fabricación.

## Resultados e impacto del programa

En la fase de extracción de aceite, desde el punto de vista de productividad el reto es incrementar la eficiencia del proceso. La nueva aplicación CeniSiiC KPI's permitirá administrar los indicadores a nivel de calidad de proceso y pérdidas asociadas al mismo, y se proyecta como la herramienta para referenciación y *benchmarking* de las plantas de beneficio.

Las metodologías de medición del consumo de agua, vapor y electricidad en una planta de beneficio permiten definir las pérdidas y sus causas, lo que ayuda a desarrollar planes de mejora de operaciones con los consiguientes ahorros de hasta 50 % en el consumo de estos insumos.

Para tener una proyección hacia el futuro de la biorrefinería en Colombia, se desarrolló un aplicativo orientado a las necesidades del sector palmero para la evaluación de escenarios de biorrefinería bajo criterios técnicos, ambientales y económicos, que funciona con la información base pero también se puede ingresar nueva información ampliando la evaluación a toda la cadena productiva desde el cultivo de la palma de aceite hasta la obtención de nuevos productos provenientes de la biomasa.

# División de Validación y Transferencia de Tecnología

## Proyecto: Economía agrícola y biometría

### Objetivo

Identificar y evaluar las mejores prácticas para los procesos de la agroindustria, mediante estudios de tiempos y movimientos y de referenciación competitiva; apoyar a los investigadores en la planeación estadística de los proyectos y experimentos, análisis estadístico de los datos e interpretación de resultados; y evaluar la viabilidad económica de los resultados de investigación.

### Actividades desarrolladas en 2014

Durante el año 2014 se abordaron temas de aplicación de modelos de evaluación económica, alternativas para la medición de la eficiencia de la mano de obra, validación técnico-económica de prácticas de manejo del híbrido OxG. Además se trabajó en dar lineamientos estadísticos a los diferentes programas de Cenipalma y a los núcleos palmeros para la planeación y ejecución de investigaciones, así como para la validación e interpretación de los resultados obtenidos.

## Modelos de evaluación económica y factores que determinan la adopción

Se construyeron modelos de evaluación económica para las parcelas de validación de tecnologías de manejo de enfermedades como la PC y la ML y de plagas como *Sagalassa valida*; se elaboraron modelos de costo / beneficio a partir de los resultados obtenidos con la implementación de buenas prácticas en las parcelas de los productores líderes del proyecto Cerrando Brechas de Productividad, al tiempo que se reconocieron variables que se asocian a la adopción de tecnología en productores de pequeña escala.

Se evaluó la rentabilidad de la aplicación de un conjunto de buenas prácticas agrícolas (BPA), balance nutricional, manejo de plagas y enfermedades, aplicación de biomasa, riego y drenaje, con especial atención al uso de la biomasa residual en platos de las palmas de aceite y la aplicación del riego por surcos ancho; los resultados de seguimiento de cuatro años indican que la implementación del conjunto de BPA es viable desde el punto de vista económico.

El ingreso neto de un cultivador puede aumentar de \$ 0,8 millones a \$ 2,7 millones por hectárea por año (en etapa adulta), el costo por kilogramo de fruta disminuye entre 4 y 16 % y las estimaciones de Tasa Interna de Retorno indican que implementar BPA en palma de aceite es rentable (Tabla 4).

**Tabla 4. Indicadores de rentabilidad de los productores de pequeña escala con y sin adopción de BPA**

Zona	Escenario	Producción (t RFF /ha/año)*	Costo producción (\$/kg/año)*	Ingreso Neto (\$ millones / ha/año)*	TIR	TIR Análisis incremental**
Norte (sin riego)	Sin adopción	14	157	1,6	11 %	
	Promedio con BP	20	146	2,5	11 %	10 %
	Máximo observado con BP	25	133	3,5	15 %	
Norte (con riego)	Sin adopción	24	172	2,4	12 %	
	Promedio con BP	30	165	3,2	12 %	12 %
	Máximo observado con BP	40	144	5,1	18 %	
Central (Catatumbo)	Sin adopción	22	162	2,4	15 %	
	Promedio con BP	28	150	3,4	15 %	15 %
	Máximo observado con BP	33	145	4,2	17 %	
Central (sur Cesar)	Sin adopción	18	189	1,5	8 %	
	Promedio con BP	25	165	2,7	11 %	21 %
	Máximo observado con BP	28	160	3,1	13 %	
Oriental	Sin adopción	13	191	1,0	6 %	
	Sin adopción (con PC)	13	282	-0,1	2 %	
	Promedio con BP	20	177	1,9	8 %	10-19 %
	Máximo observado con BP	24	162	2,6	12 %	

\* Año de referencia en etapa adulta del cultivo (año 8).

\*\* TIR análisis incremental: (mayor inversión vs. menor inversión)

Con una metodología para identificar factores asociados a la adopción de tecnologías en cultivos de productores de pequeña escala de palma de aceite, aplicada a un estudio de caso el uso de biomasa en los platos de la palma de aceite en la zona de Tibú, se encontró que 80 % de los productores encuestados adoptó el uso de biomasa empleando la hoja como *mulch* en el plato de la palma. Los factores que influenciaron la adopción respondieron en primera medida al soporte técnico y capacitación que el productor recibió por agentes activos de transferencia de tecnología, seguido de características propias del productor y su disposición a adoptar la tecnología: menor edad, menor experiencia en el campo y actitud para probar tecnologías (Figura 40).

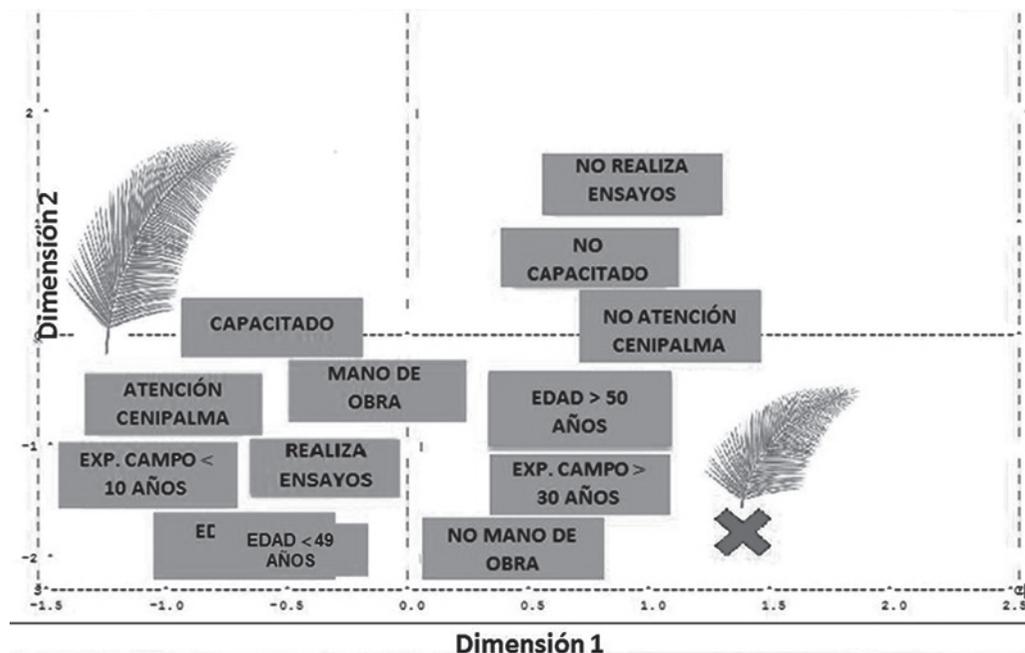


Figura 40. Variables que influyen en la adopción de tecnología.

Este resultado es un insumo valioso para el planteamiento de estrategias de transferencia de tecnología que se acoplen a las condiciones de los productores.

### Alternativas para el incremento en la eficiencia de la mano de obra

Con el acompañamiento de Geomática se incursionó en la captura de la información sobre las actividades en campo, a través de dispositivos móviles con sistemas de posicionamiento global (GPS) para las diferentes labores de cultivo de palma de aceite.

En la validación de esta tecnología en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína en un lote de oleífera con 143 palmas por hectárea, se estableció que un operario, bajo las condiciones normales de trabajo, puede recorrer en una jornada entre 7,9 y 11,2 hectáreas, sujeto a las condiciones de cantidad de inflorescencias por polinizar y a la temperatura del ambiente.

Ya no es necesario que un analista acompañe al operario y a partir de esta información, se construyen las jornadas justas de trabajo.

### Lineamientos estadísticos para el desarrollo para la planeación y ejecución de investigaciones, validación e interpretación de resultados obtenidos

El soporte estadístico ofrecido a los programas de investigación contempló la revisión y ajuste de protocolos en la fase de planeación de ensayos, el análisis de los datos obtenidos en los experimentos y la capacitación de investigadores en técnicas de análisis de datos empleando el paquete estadístico SAS.

Para apoyar en estos temas a los núcleos palmeros, se realizaron cursos sobre diseño de experimentos y análisis de datos en las cuatro zonas palmeras, que beneficiaron a más de 50 participantes.

En 2014 se publicó el *Manual para el registro de costos de plantaciones de palma de aceite de pequeños y medianos palmicultores*, resultado que se acompañó con las jornadas de capacitación en las cuatro zonas palmeras.

## Proyecto: Validación de resultados de investigación en la agroindustria de la palma de aceite

### Objetivo

Validar los resultados de investigación para que los conocimientos, técnicas, innovaciones y desarrollos tecnológicos sean viables para ser adoptados por los palmicultores.

### Actividades desarrolladas en 2014

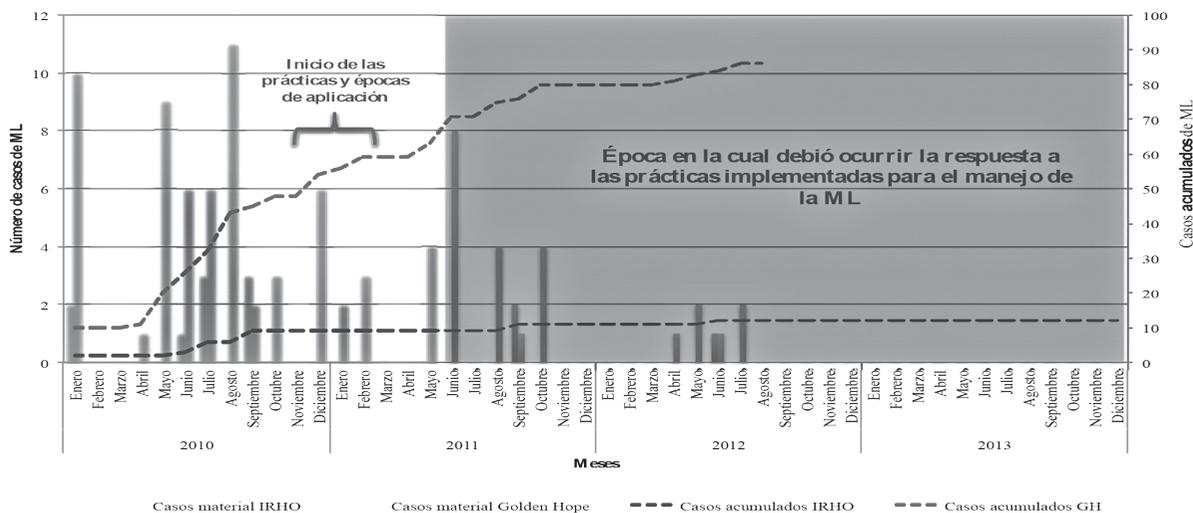
Durante 2014 se efectuaron visitas de evaluación y seguimiento a 22 parcelas de validación en diferentes tecnologías, con los siguientes avances y resultados principales.

#### Marchitez letal (ML)

En los ensayos de validación de manejo de la ML en la Zona Oriental se logró reducir la tasa de desarrollo de la enfermedad en 64 y 67 % durante el primer año de evaluación (Figura 41), mientras el programa de manejo de la ML en lotes con bajas incidencias permitió obtener resultados en más corto tiempo y reducir a 0 la presencia de la enfermedad durante el segundo año de trabajo.

#### La Marchitez sorpresiva (MS)

Un manejo efectivo de la MS solo se logra si existe un compromiso regional de aplicación de las prácticas de manejo: 1) la capacidad para diagnosticar la enfermedad en los estados iniciales, identificando muy bien sus síntomas (detección temprana, eliminación oportuna de las palmas afectadas por la enfermedad), 2) la aplicación de prácticas de manejo recomendadas, entre las cuales está el establecimiento de leguminosas de cobertura y el manejo nutricional.



**Figura 41. Número de casos mensuales y casos acumulados de Marchitez letal en los dos lotes intervenidos con el programa de manejo recomendado.**

Las tecnologías aplicadas hasta el momento han permitido el manejo de la enfermedad por debajo de tasas de crecimiento de 0,1 % anual, la incidencia acumulada de MS fue de 0,37 % en cinco años con presencia de la enfermedad, lo cual permitirá superar la etapa de mayor incidencia (del año 2 al 5 después de la siembra), con valores que no incidan en la productividad del cultivo.

### Manejo de *Sagalassa valida* con entomopatógenos (nematodos)

La información colectada en las parcelas de validación en Tumaco después de un año indica que hay una ligera tendencia en todas las plantaciones a reducirse el daño fresco en las palmas tratadas con nematodos. Se debe tener presente que el efecto de controladores biológicos no es inmediato y requiere su adaptación y reproducción a medida que encuentra el insecto blanco.

Estos resultados sugieren que la aplicación de nematodos debe ir acompañada del uso de coberturas vegetales (tusa, hojas de palma cortadas durante la poda y la cosecha, raquis, desechos de las desyerbas) en el plato de las palmas, una fertilización adecuada de la palma que induzca a regeneración de las raíces, como se ha encontrado en investigaciones pasadas.

### Identificación y registro del Plumero en palma de aceite

Para conocer mejor la anomalía del Plumero, que se ha presentado en palmas aparentemente sanas, luego de dos años de la siembra en sitio definitivo o del inicio de la producción, en varias plantaciones de las zonas Norte, Central y Oriental, se realizaron actividades sobre: a) caracterización de la anomalía con una guía de bolsillo y registro de número de casos, incidencias y materiales afectados para las zonas Norte y Central; b) hipótesis nutricional que, hasta el momento, no muestra ningún patrón que indique su influencia en la anomalía; c) hipótesis patológica, los análisis efectuados para la detección de virus, bacterias o fitoplasmas -en laboratorios de Cenipalma y Estados Unidos- han dado resultados negativos; d) hipótesis de manejo agronómico, el Plumero se presenta en diversidad de condiciones de manejo agronómico, no existe relación entre alguna característica particular de manejo con respecto a la anomalía; e) hipótesis genética, para palma de aceite se

registró una anomalía similar a Plumero que se asemeja a síntomas de depresión endogámica por aumento de homocigocis, que se ha observado en Malasia e Indonesia.

### Resultados e impacto

El proceso de validación durante 2014 ha permitido verificar la efectividad de las tecnologías para el manejo de las principales enfermedades de la palma, lo que permite que los productores, haciendo el manejo sugerido, disminuyan los niveles de incidencia de las enfermedades y obtengan una mejor productividad.

El proceso de validación se acompaña de una evaluación económica de naturaleza transversal, proceso en el cual confluyen métodos de análisis propios de la estadística y de la economía agrícola, que se desarrolla de la mano con todos los investigadores de Cenipalma y en permanente comunicación con los equipos técnicos de los núcleos palmeros y de las UAATAS.

Solo a través de un buen diseño experimental y del uso del método de análisis estadístico apropiado para el proceso de la información recolectada en cada experimento es posible que los resultados de investigación tengan validez.

Con el uso de las metodologías y datos producidos por el área y con el trabajo mancomunado con la Gerencia de Manejo Sanitario de Fedepalma, se logró en la Zona Norte que algunos palmeros que aún no habían tomado la decisión de enfrentar la PC, se convencieran de hacerlo. Igualmente, en la Zona Central los ejercicios de Economía y Biometría han facilitado la adopción del paquete tecnológico ofrecido por Cenipalma.

El proyecto de validación acompaña también todo el proceso de identificación de la problemática y su priorización en las zonas palmeras, con la colaboración de los Comités Asesores de Investigación y Extensión, Agrónomos y de Plantas de Beneficio, lo que ha permitido que Cenipalma enfoque mejor sus acciones hacia la demanda del sector palmicultor.

## Proyecto especial: Salud y Nutrición Humana

### Objetivo

Posicionar el aceite de palma como un alimento nutritivo y como una alternativa saludable en la alimentación y en la preparación de alimentos en el hogar y en la industria, generando investigación de mercados para nuevos productos en la línea de alimentos y aumentando su consumo.

### Actividades desarrolladas en 2014

#### Gestión en normatividad del aceite de palma y sus fracciones en el sector de alimentos

Durante 2014 se continuó desarrollado activamente la labor de gestión y seguimiento a la normatividad en diferentes escenarios de discusión ante entidades como el Icontec, el Ministerio de la Protec-

ción Social, el Comité Nacional del Codex Alimentarius, el Subcomité Nacional de Grasas y Aceites, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, el Ministerio de Relaciones Exteriores, entre otros.

En el Comité 49 – Aceites y grasas vegetales comestibles, de Icontec, se gestionó la norma NTC que establece los requisitos para la estearina del aceite de palma (OxG) ato oleico, la cual estará lista para 2015.

## Difusión, posicionamiento y promoción del consumo de aceite de palma

Para dar a conocer los beneficios nutricionales del aceite de palma en la salud y sus diferentes usos y aplicaciones en la industria, así como promover un mejor posicionamiento y aumentar su consumo en el mercado local, se participó en diferentes escenarios como simposios y congresos, en donde se entregó el material de difusión, destacando los siguientes eventos:

- dos seminarios “Efectos del aceite de palma en la salud humana. Más allá del perfil de ácidos grasos” con el experto en aceite de palma Pramod Khosla, PhD, profesor de Wayne State University y asesor del MPOB, en Barranquilla y Cartagena de Indias en el marco del XXVIII Congreso Anual Avances en Metabolismo y Soporte Nutricional, con más de 1.500 asistentes (Figura 42).



Figura 42. XXVIII Congreso Anual Avances en Metabolismo y Soporte Nutricional.

- XII Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite, realizada en Bogotá, donde se hizo entrega de material de difusión de los beneficios nutricionales del aceite de palma.
- XII Congreso Internacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos, evento desarrollado del 22 al 24 de octubre en Bogotá bajo el lema “Hacia una sociedad bien alimentada. ¡Un esfuerzo de todos!”, en el cual, en el *stand* del proyecto se atendieron casi 300 participantes.
- Simposio “Efectos de los tocotrienoles en la salud”, efectuado en noviembre en Bogotá, con la participación de la academia, la industria de alimentos y los palmicultores, contó con la pre-

sencia de dos expertos en el tema, Chandan K. Sen, PhD., de la Universidad Estatal de Ohio y Yadyra Cortés Sanabria, PhD., profesora asociada al Departamento de Nutrición y Bioquímica de la Pontificia Universidad Javeriana.

En cooperación con la Oficina de Comunicaciones de Fedepalma, se organizó el seminario de actualización “La agroindustria de la palma de aceite: Un negocio sostenible e inclusivo”, dirigido a periodistas de la Zona Norte y de Bogotá, en cuya temática se incluyeron las bondades del aceite de palma en alimentación y nutrición.

Se llevaron a cabo cinco capacitaciones en el tema de grasas y aceites en la salud y nutrición humana con énfasis en el aceite de palma a personal de entidades como Icontec y C.I. Acepalma, a estudiantes de la asignatura Fundamentos de Nutrición Humana de la carrera Nutrición y Dietética de la Pontificia Universidad Javeriana, profesionales de la salud (médicos, psicólogos, fisioterapeutas, nutricionistas y deportólogos) de la Unidad de Ciencias Aplicadas al Deporte del Instituto Distrital de Recreación y Deporte, y a las nutricionistas adscritas a la Organización Sanitas Internacional.

Por otra parte, se capacitó sobre la agroindustria de la palma de aceite en Colombia a estudiantes, académicos y administrativos del proyecto Utopía de la Universidad de La Salle, sede Yopal, y a los funcionarios operativos de la DIAN y de la POLFA con el propósito de fortalecer las acciones de control aduanero y sanitario.

Desde el proyecto se diseñaron diferentes materiales de difusión como Guía sobre grasas trans, Guía sobre el aceite de palma y sus aplicaciones y Recetas saludables con aceite de palma, y se elaboraron cuatro boletines con noticias de interés del sector enfocados en los temas de salud y nutrición, normatividad nacional e internacional, los aceites y grasas y con especial énfasis en el aceite de palma.

## Muestreo nacional de mezclas de aceites vegetales

Junto al área de comercialización sectorial se hizo un ejercicio de muestreo para analizar la proporción de aceite de palma que pueden estar utilizando las mezclas de aceites vegetales comercializadas en el país. Se realizaron las cromatografías de 61 muestras de 31 marcas de aceites comerciales en las ciudades de Cartagena, Santa Marta, Bucaramanga, Barrancabermeja, Pereira, Bogotá, Medellín, Tame, Villavicencio, Yopal y Cali, y se observó una gran variabilidad de las mezclas por fabricantes y por zonas.

## Resultados e impacto

Un mecanismo para lograr una mayor credibilidad y reconocimiento del aceite de palma y del sector palmero es a través de la generación de información técnico-científica propia, la cual, además de fortalecer al gremio palmicultor colombiano, puede ayudar a mejorar la comercialización de los productos, reconociéndoles un valor agregado teniendo en cuenta las tendencias de los mercados internacionales.

Uno de los principales impactos de la gestión del proyecto durante el año ha sido la difusión de los aspectos nutricionales del aceite de palma, mediante participaciones en eventos y en publicaciones especializadas y los avances en la normatividad, que nos darán bases para posicionar el aceite alto oleico.





# Extensión

- Proyecto: Apoyo unidades de asistencia y auditoría técnica, ambiental y social, UAATAS
- Proyecto: Transferencia de tecnología en la agroindustria de la palma de aceite
- Proyecto: Educación y capacitación del recurso humano
- Proyecto: Entrenamiento en predios del palmicultor sobre prácticas de manejo fitosanitario para PC, MS y ML (Sanipalma)
- Publicaciones
- División de Servicios Técnicos Especializados



# Extensión

## Proyecto: Apoyo unidades de asistencia y auditoría técnica, ambiental y social – UAATAS

### Objetivo

Promover el fortalecimiento del canal para la asistencia técnica en el sector palmero a través de las UAATAS de los núcleos palmeros, para facilitar la transferencia de los conocimientos, innovaciones y las mejores prácticas a los aliados estratégicos, de modo que contribuya al incremento de la productividad, la superación de los problemas fitosanitarios para lograr así la competitividad y sostenibilidad de la palmicultura colombiana.

### Actividades desarrolladas en 2014

El fortalecimiento de las Unidades de Asistencia y Auditoría Técnica, Ambiental y Social, UAATAS, en los núcleos palmeros ha sido un proceso gradual. Al año 2014, de los 63 núcleos palmeros que se hallaban operando en el país, 43 se habían involucrado en acciones de fortalecimiento de sus UAATAS.

En 2014 inició la prueba piloto del modelo de relacionamiento en el sistema CRM (Customer Relationship Management), modelo adecuado para identificar, desarrollar y medir las actuaciones con los núcleos palmeros trabajando en pro de la atención a sus requerimientos y necesidades bajo los parámetros y lineamientos definidos por la Federación, integrando los servicios de Extensión relacionados con el fortalecimiento de las UAATAS, transferencia de tecnología y capacitación.

En el marco del proyecto de Incentivo a la Asistencia Técnica Gremial, IATG, a través del acuerdo de financiamiento 04 de 2013 suscrito entre Fedepalma y Finagro, con la participación de 25 núcleos palmeros y 14 UAATAS, se logró desarrollar 31.779 asesorías técnicas en finca, 341 talleres

sobre mejores prácticas agronómicas, 303 talleres sobre temas agroempresariales, socioorganiza-  
tivos y de mercados, 62 días de campo, 42 giras tecnológicas y 128 programas de radio y videos,  
eventos que beneficiaron a 2.742 palmicultores de pequeña escala en 25.602 hectáreas.



Figura 43. Taller en campo sobre buenas prácticas agrícolas (Zona Oriental).

## Proyecto: Transferencia de tecnología en la agroindustria de la palma de aceite

### Objetivo

Transferir las tecnologías generadas por Cenipalma y otras entidades nacionales e internacionales permitiendo que los conocimientos, técnicas y desarrollos tecnológicos sean conocidos, implementados y adoptados por los palmicultores.

### Actividades desarrolladas en 2014

En 2014 el proyecto Cerrando brechas de productividad terminó exitosamente su ejecución, que después de cuatro años de trabajo conjunto entre productores, núcleos y Cenipalma en 40 parcelas demostrativas, presenta incrementos entre 28 y 175 % de RFF/ha/año (Tabla 5). En aquellos casos en los cuales el productor decidió incorporar la tecnología en todo su predio, se consideró la evolución de la producción en plantaciones vecinas que no implementaron las prácticas, con base en la información entregada por los núcleos.

**Tabla 5. Incremento de producción en parcelas de productores líderes con aplicación de tecnologías.**

Rango de producción	Número de parcelas	Producción promedio inicial 2010	Producción promedio final 2014	Incremento con respecto al testigo
		t RFF/ha/año		
t RFF/ha/año < 10	11	6	17	4.7
10 <t RFF/ha/año < 15	14	13	22	6.5
15 <t RFF/ha/año < 20	12	17	27	6.8
20 <t RFF/ha/año < 30	3	23	29	5.0

El menor incremento de la producción con respecto al testigo correspondió a aquellas parcelas que iniciaron en el rango de productividad más bajo (t RFF/ha < 10) que, en su mayoría, eran cultivos muy jóvenes y en lotes con palma en estados de desarrollo anteriores a la madurez (cultivos menores a siete años). En algunas parcelas entran en este rango los cultivos de palma adulta con muy pobre manejo agronómico.

En las parcelas de palma adulta con productividad entre 10 y 20 t de RFF/ha/año se lograron incrementos entre 6,5 y 6,8 toneladas de fruta por hectárea, mientras en las parcelas con rangos entre 20 y 30 t RFF/ha/año el incremento promedio fue menor, de 5 toneladas por hectárea. En otras palabras, a mayor productividad inicial de la parcela se observaron incrementos menores en la producción.

El promedio ponderado de incremento de productividad fue de 5,9 t RFF/ha, en los que los costos de producción se redujeron de \$ 174.200 a \$ 160.600 por tonelada de FFB y el ingreso neto aumentó de \$1,78 a \$2,74 millones por hectárea al año, lo que prueba que la tecnología introducida con el proyecto Cerrando brechas de productividad es rentable y cumple con el objetivo de incrementar la productividad y el bienestar de los productores de pequeña y mediana escala.

En el marco del proyecto Cenipalma estableció, con los productores líderes, 40 parcelas demostrativas en 478 ha y los núcleos ampliaron este ejercicio a otras 1.300 ha. Las estimaciones del total del área que está implementando las prácticas promovidas por el proyecto arrojan un total de 29.000 ha: Zona Central (5.109 ha), Oriental (14.658 ha) y Norte (9.238 ha, área que corresponde a 15% del área de palma de aceite de pequeña y mediana escala en las tres zonas de influencia del proyecto (Norte, Central y Oriental).

Con el incremento de productividad promedio ponderado de 5,9 t RFF/ha/año y dada el área en la cual se ha adoptado la tecnología, se estima que el proyecto ayudó a los productores a incrementar la producción de fruto en 170.000 toneladas, que a precios de 2014 equivalen a cerca de 18 millones de dólares.

## Eventos de transferencia de tecnología

Cenipalma le apuesta a la difusión y apropiación social del conocimiento en la Reunión Técnica Nacional, un escenario de intercambio de experiencias y conocimientos. Su versión XII se desarrolló en 2014 bajo el lema “Agroindustria de la palma de aceite en Colombia: Intensificación y adaptación al cambio climático”, con la participación de más de 1.100 personas, quienes pudieron conocer de primera mano 46 presentaciones técnicas representativas de la innovación tecnológica que caracteriza a la palmicultura del país.

Los eventos de transferencia de tecnología abordaron diversos temas priorizados de acuerdo con las necesidades de cada zona. Durante 2014 se efectuaron los siguientes eventos específicos, que aportan tanto a la sanidad como a la productividad de la palmicultura:

- **Zona Oriental:** a) seis días de campo para el manejo de la Pudrición del cogollo y el manejo de la Marchitez letal (mejores prácticas para cerrar brechas de productividad como aplicación de *mulch*, nutrición balanceada); b) una gira tecnológica para el manejo de la Pudrición del cogollo (mejores prácticas como aplicación de *mulch*, nutrición balanceada); c) ocho talleres prácticos sobre insectos defoliadores asociados a Pestalotiopsis, eficiencia real de producción en las plantas de beneficio, pérdidas de aceite y análisis de datos.
- **Zona Central:** a) 29 días de campo para el manejo de la estípide y el manejo de Sagalassa (mejores prácticas como aplicación de *mulch*, nutrición balanceada y riego por surcos); b) cinco giras tecnológicas en parcelas de productores líderes; c) 14 talleres prácticos sobre identificación del Plumero, prevención y manejo de la Pudrición del cogollo, captura de datos para SIG, costos del cultivo de palma, y manejo de leguminosas de cobertura.
- **Zona Norte:** a) cinco días de campo para la aplicación de tecnologías para cerrar brechas de productividad (aplicación de *mulch*, nutrición balanceada y riego por surcos); b) tres giras tecnológicas en parcelas de productores líderes y en calidad del fruto en las plantas de beneficio; c) ocho talleres prácticos sobre manejo de la Pudrición del cogollo, excelencia industrial, costos de producción y diseño experimental.
- **Zona Suroccidental:** a) un día de campo para el manejo de la Pudrición del cogollo (mejores prácticas como aplicación de *mulch*, nutrición balanceada y drenajes); b) una gira tecnológica en manejo de plagas y enfermedades en el híbrido OxG; c) 16 talleres prácticos sobre captura de datos para SIG, costos de producción, balance hídrico, manejo de *Sagalassa*, polinización y cosecha, crecimiento de raíces y unificación de criterios para el manejo de la PC.

En los eventos de transferencia de tecnología, cuyo costo total ascendió a 261 millones de pesos (32 % aportes de Cenipalma y 68 % contrapartida de plantaciones y plantas de beneficio), participaron 2.061 personas (Tabla 6), entre personal administrativo y gerencial de las empresas, técnicos de plantaciones y plantas de beneficio, pequeños y medianos productores y técnicos de otras instituciones.

**Tabla 6. Participantes y costos de los eventos de transferencia de tecnología en cada una de las zonas.**

Participantes	Zona				Total
	Oriental	Central	Norte	Suroccidental	
Dueños, gerentes y administradores	14	149	1	1	165
Censadores fitosanitarios Técnicos de plantaciones y plantas de beneficio	191	557	180	281	1.209
Productores de pequeña y mediana escala	59	464	54	8	585
Técnicos de instituciones (SENA, Corpoica, Universidades, CIFOR entre otros)	3	37	10	52	102
<b>TOTAL</b>	<b>267</b>	<b>1207</b>	<b>245</b>	<b>342</b>	<b>2061</b>
<b>Costo de los eventos de Transferencia de Tecnología (millones de pesos)</b>					
Costo por Cenipalma	15,8	30,7	18,4	17,9	82,8
Costo de contrapartida (plantaciones y plantas de beneficio)	31,8	70,9	44,6	30,9	178,2
Total (Incluye tiempo del personal y logística)	47,6	101,6	63,0	48,8	261,0

## Proyecto: Educación y capacitación del recurso humano

### Objetivo

Contribuir a incrementar la competitividad y la sostenibilidad de la agroindustria de la palma de aceite, mediante procesos de extensión para transferir con efectividad conocimientos y mejores prácticas que contribuyan a hacer de la palmicultura una actividad con impactos positivos para los palmeros y zonas de influencia.

### Actividades desarrolladas en 2014

Este proyecto se dedica a gestionar la formación interna del gremio palmicultor (Figura 44), así como la capacitación mediante educación especializada y/o alianza estratégica con otras entidades como el SENA o las universidades, buscando que en sus ofertas formativas incluyan programas de interés para el sector palmero y eventos o temas que no pueden ser abordados directamente por el gremio.



Figura 44. Capacitación en manejo de la Pudrición del cogollo (PC) en Tumaco.

El número total de participantes en actividades de capacitación en 2014 ascendió a 1.897 beneficiarios de 58 núcleos palmeros, en su orden de mayor participación: asistentes técnicos, personal administrativo, trabajadores de cultivo y directivos.

El 81 % de los participantes fueron hombres y 19 % mujeres, y allí se resalta la participación femenina en las zonas Suroccidental y Oriental, y en menor porcentaje en las zonas Central y Norte.

Como mecanismo de información y orientación se produjeron 25 programas radiales de Palmeros en Acción, los cuales se emitieron a través de 12 emisoras en ocho departamentos, con una cobertura de 250 municipios.

En el marco de la Mesa Sectorial establecida con el SENA se expidieron durante 2014 826 certificados en competencias laborales para trabajadores palmeros.

Como resultado de promover entre los palmicultores la educación continuada con la Especialización y la Maestría en Cultivos Perennes Industriales con énfasis en palma de aceite, de la Universidad Nacional de Colombia, y programas técnicos y tecnológicos en palma de aceite ofertados por la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, Universidad Minuto de Dios, UNIMINUTO, y la Universidad de Nariño, programas en los que se han graduado 88 personas, mientras otros 30 están en proceso. Además en la Maestría en Ciencias Agrarias línea Cultivos Perennes Industriales, se han graduado dos personas.

# Proyecto: Entrenamiento en predios del palmicultor sobre prácticas de manejo fitosanitario para PC, MS y ML (Sanipalma)

## Objetivo

Contribuir a la mitigación de la problemática fitosanitaria derivada de la PC, ML y MS mediante asistencia técnica y entrenamiento en el manejo de esas enfermedades a palmicultores en sus predios, siguiendo las recomendaciones de Cenipalma y los criterios unificados por los Comités Agronómicos Regionales.

## Actividades desarrolladas en 2014

El objetivo de Sanipalma fue contribuir a la mitigación de la problemática fitosanitaria, mediante el entrenamiento a palmicultores en sus predios.

Se conformaron los equipos regionales que desarrollaron 2.886 entrenamientos sobre prácticas de manejo fitosanitario, de los cuales 1.094 corresponden a Zona Central, 867 a Zona Oriental, 564 a Zona Norte y 361 a Zona Suroccidental (Figura 45).

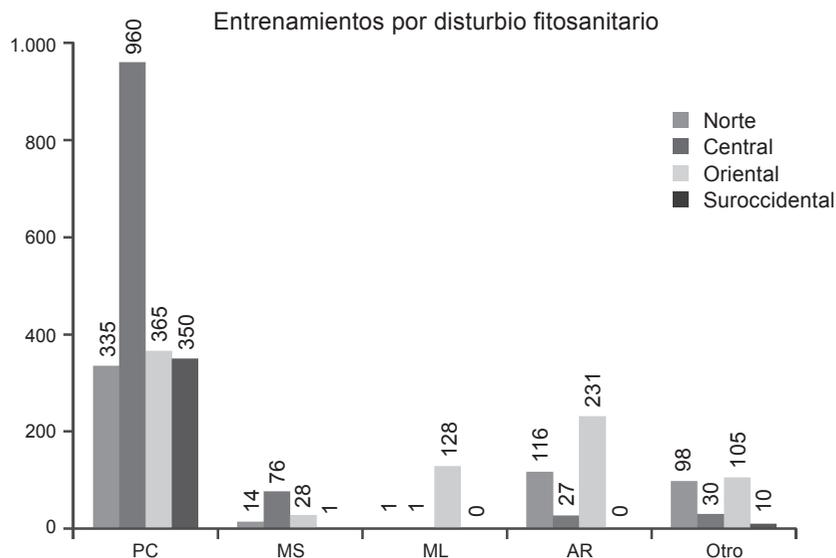


Figura 45. Entrenamientos de Sanipalma por disturbio fitosanitario y zona palmera.

## Extensión

En los entrenamientos de Sanipalma se efectuaron encuestas de satisfacción con una calificación de 82 % de adopción de tecnología.

## Resultados e impacto de extensión

Durante 2014, dos UAATAS certificaron su servicio de Asistencia Técnica Integral ISO 9001- 2008 y 12 núcleos palmeros con UAATAS desarrollaron un plan estratégico de acción para el manejo sanitario teniendo en cuenta la Resolución 2009/14 del ICA.

El sistema de transferencia de tecnología “productor a productor” demostró ser eficaz en el proceso de llevar la tecnología a los productores y que contribuye a superar el problema de la escasez de personal capacitado, a nivel formal, en el manejo del cultivo de la palma de aceite.

El apoyo de las gerencias de los núcleos y de su personal técnico es clave en el proceso de adopción.

El proyecto Cerrando brechas de productividad mostró excelentes resultados en lo agronómico, con el crecimiento de la producción de fruto por hectárea de 35 %; lo económico, con la reducción del costo por tonelada de fruta en 8 % e incremento en la ganancia del productos en 54 %; y en lo ambiental, al incrementar la eficiencia de riego (riego por melgas), manifiesta en la reducción de uso de agua de 14.616 m<sup>3</sup>/ha/año a 7.360 m<sup>3</sup>/ha/año. Otro resultado muy importante es la mitigación del impacto de las enfermedades, con reducciones en la incidencia de la PC entre 27 y 40 %.

En total, más de 9.000 personas se beneficiaron de las actividades y eventos de Extensión en 2014.

- 2.742 pequeños productores, beneficiarios del proyecto de Incentivo a la Asistencia Técnica Gremial, IATG
- 2.061 participantes en eventos de transferencia de tecnología
- 1.897 beneficiarios de los eventos de capacitación
- 2.886 productores capacitados en manejo sanitario con entrenamientos en sus predios.

## Publicaciones

Finalmente, como una de las actividades de difusión y extensión se registraron 114 publicaciones científicas y divulgativas realizadas por Cenipalma en 2014.

## Publicaciones Cenipalma

### Libros

Cancino, M. (diciembre 2014). *Indicadores de Gestión en el Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Agroindustria de la Palma de Aceite con Fundamento en la Ley 1562/2012 y el Decreto 2923/2011*. 64 pp.

Forero, D.C.; Hormaza, P.A.; Moreno, L.P.; Ruíz, R., Editor científico Romero H.M. (abril 2014). *Generalidades sobre la morfología y fenología de la palma de aceite*. Bogotá, Colombia: Cenipalma, 150 pp.

Roa S.A.; Cayón, D.G.; Beltrán, J.A. (2014). *Resúmenes de la investigación sobre palma de aceite en Colombia de 1960 a 2010*. Bogotá, Colombia: Cenipalma – Universidad Nacional de Colombia, 786 pp.

## Manuales y guías

Aldana, J.A.; Aldana, R. C.; Moya, O.M.; Gomes, H. (julio 2014). Guía de bolsillo para el manejo de *Rhynchophorus palmarum*. Segunda reimpresión. Fedepalma, Cenipalma, MCIT, 26 pp.

Arias, N.A.; Ibagué, D.F.; Ospino, A.M. (septiembre 2014). *Identificación y registro del Plumero en palma de aceite. Guía de bolsillo*. Bogotá: Cenipalma, 55 pp.

Mosquera, M.; Ruiz, E.; Fontanilla, C.; Beltrán, J.; Arias, N. (agosto 2014). *Manual para el registro de costos en plantaciones de palmicultores de pequeña y mediana escala*. Cenipalma – FLIPA, 76 pp.

## Boletines Técnicos

Caicedo, A.; Rivera, Y.; Galindo, T.; Navia, E.; Romero, H.M. (septiembre 2014). Hongos Formadores de Micorrizas Arbusculares (HFMA) en palma de aceite. *Boletín Técnico* No.35. Bogotá: Fedepalma, Cenipalma, 54 pp.

Torres, J. S. (agosto 2014). Guía de drenajes. Principios básicos para identificar problemas de drenaje en el cultivo de la palma. *Boletín Técnico* No.34. Bogotá: Fedepalma, Cenipalma, Flipa, 31 pp.

## Ceniavances

Barrios Trilleras, C.E.; Bustillo Pardey, A.E. (diciembre 2014). Biología de la chinche de encaje *Lep-topharsagibbicarina* y su control con hongos entomopatógenos. *Ceniavances* No. 180: 1-4.

García, J.A.; Ramírez, N.E.; Rodríguez, D.T. (abril 2014). Conceptos de biorrefinería en plantas de beneficio para el sector palmicultor colombiano. *Ceniavances* No. 176: 1-4.

Rosero, M.; Matabanchoy, J.A.; Bustillo, A.E. (noviembre 2014). Evaluación de hongos y nematodos para el control de *Haplaxius crudus*, vector de la Marchitez letal (ML) de la palma de aceite en Colombia. *Ceniavances* No. 179: 1-4.

Sierra, L.J.; Bustillo, A.E.; Rosero, G.A.; Gutiérrez, H.J.; Martínez, J.A. (octubre 2014). Plantas hospederas del vector de la Marchitez letal, *Haplaxius crudus*, en plantaciones de palma de aceite. *Ceniavances* No. 177: 1-4.

Sierra, L.J.; Bustillo, A.E.; Rosero, G.A.; Gutiérrez H.J.; Martínez, J.A. (octubre 2014). Variación en las poblaciones de *Haplaxius crudus*, vector de la Marchitez letal, en plantaciones de palma de aceite en Colombia. *Ceniavances* No. 178: 1-4.

## Artículos

Acevedo, E.; Galindo-Castañeda, T.; Prada, F.; Navia, M.; Romero, H.M. (2014). Phosphate-solubilizing microorganisms associated with the rhizosphere of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) in Colombia. *Applied Soil Ecology* 80(2014):26-33. Elsevier B.V. 2014. [dx.doi.org/10.1016/j.apsoil.2014.03.011](https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2014.03.011).

Alvarado-Moreno, H.L.; Aldana, R.C.; Barrera, E.I.; Martínez, L.C. y Bustillo, A.E. (2014). Ciclo de vida y tasa de consumo de *Euprosterinaeaeasa* Dyar (Lepidoptera: *Limacodidae*) defoliador de la palma de aceite. *Palmas* 35(1): 41-51.

Arango, M.; Martínez, G. (2014). Identificación temprana de palmas afectadas por la Pudrición basal del estípite (PBE) a través de imágenes tomográficas. *Palmas* 35(4): 21-29.

Arango, M; Anzoátegui, L; Martínez, G. (2013). Síntomas de la Pudrición basal del estípite en la palma de aceite en Colombia. *Fitopatología Colombiana*, 37(1): 19-22.

Arias, D.; Ochoa, I.; Castro, F.; Romero, H.M. (2014). Molecular characterization of oil palm *Elaeis guineensis* Jacq. of different origins for their utilization in breeding programmes. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization*; 1–8. Revista del National Institute of Agricultural Botany (NIAB) de Cambridge University. Publicado online: Marzo 2014 [doi:10.1017/S1479262114000148](https://doi.org/10.1017/S1479262114000148). Volume 12 / Issue 03 / diciembre 2014, pp. 341-348.

Arias, N.; Beltrán, J.; Guerrero, J. y Sánchez, A. (2014). Tecnologías para el manejo de la Pudrición del cogollo (PC) de la palma de aceite validadas en las zonas palmeras de Colombia. *Palmas* 35(2): 39-52.

Arias, D.; González, M.; Romero, H.M. (2014). Genetic diversity and establishment of a core collection of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) based on molecular data. *Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization*; 1-10. NIAB. [doi:10.1017/S1479262114001026](https://doi.org/10.1017/S1479262114001026).

Ávila, R.A.; Bayona, C.; Rincón, A.; Romero, H.M. (septiembre 2014). Efecto de sistemas de renovación sobre las poblaciones de *Strategus aloeus* L. y *Rhynchophorus palmarum* L. asociadas al híbrido interespecífico OxG (*Elaeisoleifera* x *Elaeis guineensis*) de palma de aceite en la Zona Suroccidental colombiana. *Agronomía Colombiana* 32 (2): 224-231. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Bustillo, A. (2014). Nematodos entomopatógenos y sus posibilidades para el control de plagas de la palma de aceite. *Palmas* 35(2): 53-58.

- Bustillo, A. (2014). Manejo de insectos-plaga de la palma de aceite con énfasis en el control biológico y su relación con el cambio climático. *Palmas* 35(4): 66-77.
- Fontanilla, C.; Mosquera, M.; Ruiz, E.; Sánchez, A.; Beltrán, J.A.; Arias, N.; Guerrero, J.M.; Castro, W. y Penagos, Y. (2014). Estimación de costos de manejo de la Pudrición del cogollo (PC) de la palma de aceite. *Palmas* 35(2): 23-37.
- Grogan, K.; Mosquera, M. (2014). The effects and value of a resistant perennial variety: an application to Pudrición del cogollo Disease. *American Journal of Agricultural Economics*: 1-22; doi 10.1093/ajae/aa074. Oxford University Press. Published agosto 28 de 2014, print 2015 97 (1): 260-281.
- Martínez, G.; Sarria, G.A.; Torres, G.A.; Varón, F.; Drenth, A.; Guest, D.I. (2014). Nuevos hallazgos sobre la Pudrición del cogollo de la palma de aceite en Colombia: biología, detección y estrategias de manejo. *Palmas* 35(1): 11-17. Traducción de "Latest findings on Bud Rot Disease of Oil Palm in Colombia", Ponencia en IV IOPRI-MPOB International Seminar, 13-14 dic. 2012.
- Mestizo, Y; Zúñiga, F.; Sarria, G.; Varón, F.; Torres, M.; Martínez, G. (2013). Evidencias de la relación de *Ganoderma* spp. con la Pudrición basal del estípote de la palma de aceite en Colombia. *Fitopatología Colombiana*, 37(1): 23-29.
- Montes, L.G. y Ruiz, E. (2014). Eficacia y costo del trampeo para capturar *Rhynchophorus palmarum* (L.) usando caña de azúcar y melaza aislada. *Palmas* 35(1): 33-40.
- Montoya, C.; Ávila, K.; Reyes, P.; Navia, M.; Romero, H. (2014). Secuenciación del genoma de las especies vegetales: implicaciones y perspectivas. *Palmas* 35(3): 11-22.
- Montoya, C.; Cochard, B.; Flori, A.; Cros, D.; Lopes, R. (2014). Genetic architecture of palm oil fatty acid composition in cultivated oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) compared to its wild relative *E. Oleifera* (H.B.K.) Cortés. Mayo 2014. PLoS ONE 9(5):e95412. doi:10.1371/journal.pone.0095412.
- Moreno, A.; Camperos, J.; Rivera, Y. y Romero, H.M. (2014). Cambios fisiológicos y bioquímicos en genotipos de palma de aceite como respuesta a dos saturaciones de aluminio en el suelo. *Palmas* 35(2):11-21.
- Mosquera, M.; Evans, E.; Grogan, K.; Fontanilla, C. (2014). Un modelo de simulación discreto para determinar la edad óptima de replantación en presencia de la Pudrición del cogollo (PC). *Palmas* 35(1): 19-32.
- Navia, E.; Restrepo, E.; Romero, H.M. (2014). Response of six sources of oil palm planting materials from Malaysia planted in the eastern plains of Colombia to Bud Rot. *Journal of Oil Palm Research*, Vol. 26 (1): 73-83 MPOB marzo 2014.

- Navia, E.A.; Ávila, R.A.; Daza, E.E.; Restrepo, E.F. y Romero, H.M. (2014). Assessment of tolerance to bud rot in oil palm under field conditions. *European Journal of Plant Pathology*, Vol. 139 #4. Publicado en línea 31/07/2014. DOI10.1007/s10658-014-049 1-9, December 2014, Volume 140, Issue 4, pp. 711-720.
- Pacheco, E.; Arias, D.; Ojeda, Z.; Romero, H. (2014). Diversidad y estructura genética de accesiones de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) provenientes de Camerún. *Rev. Colomb. Biotecnol.* Vol XVI, No. 2: 57-67. Diciembre 2014, Universidad Nacional de Colombia.
- Rivera, Y.; Moreno, A.; Romero, H.M. (2014). Response of the roots of oil palm OxG interespecific hybrids (*Elaeis oleifera* x *Elaeis guineensis*) to Aluminum (Al 3+) toxicity. *Australian Journal of Crop Science* 8(11),1526-1533.
- Ruiz, E. y Molina, D. (2014). Revisión de literatura sobre beneficios asociados al uso de coberturas leguminosas en palma de aceite y otros cultivos permanentes. *Palmas* 35(1): 53-64.
- Sanz Scovino, J.I. (2014). Palmicultura intensiva y adaptación al cambio climático, caso manejo de cuencas. *Palmas* 35(4): 48-53.
- Vélez, D.; Rodríguez, J.; Mestizo, Y.; Noreña, C.; Sarria, G.; Varón, F.; Martínez, G. (2013). Desarrollo de *P. palmivora* en folíolos inmaduros de palma de aceite inoculados en condiciones in vitro. *Fitopatología Colombiana*, 37 (1): 1-6.
- Zúñiga, L.F.; Ariza, J.; Varón, F.; Martínez, G. (2013). Síndrome de la hoja clorótica: un síntoma de estados avanzados de la Pudrición del cogollo de la palma de aceite. *Fitopatología Colombiana*, Vol. 37 (1): 7-11.
- Zúñiga, F.; Pineda, B.; Mestizo, Y.; Sarria, G.; Varón, F.; Martínez, G. (2013). Aislamientos de *Ganoderma* sp., y pruebas de patogenicidad en plántulas de palma de aceite en Colombia. *Fitopatología Colombiana*, 37(1): 31-35.

## Notas Técnicas

- Arias, N. (2014). Compartiendo experiencias sobre manejo de la Marchitez Sorpresiva (MS) en el sur del Cesar. *El Palmicultor*, No. 503: 10-11, enero 2014.
- Arias, N. (2014). Volver a la diversidad: clave del manejo integrado de plagas en el sur del Cesar. *El Palmicultor*, No.508: 29, junio 2014.
- Arias, N. (2014). Importancia de la nutrición de la palma y el manejo de ácaros en Norte de Santander. *El Palmicultor*, No.509:17, julio 2014.
- Arias, N. (2014). Experiencias sobre el comportamiento de materiales genéticos de palma. *El Palmicultor*, No.510:14, agosto 2014.

- Beltrán, J.A. (2014). Nuevas directivas 2014-2015 de Comités Asesores Regionales de Investigación y Extensión. *El Palmicultor*, No.510:15-16, agosto 2014.
- Beltrán, J.A.; Guerrero, J.M. (2014). En talleres regionales se refuerza la metodología productor a productor en núcleos palmeros. *El Palmicultor*, No. 504: 8-9, febrero 2014.
- Beltrán, J.A. (2014). Conclusiones de la XII Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite. *Palmas*, 35(4): 154-156.
- Beltrán, J.A. (2014). Evaluación final del proyecto “Cerrar brechas de productividad para pequeños palmicultores”, bajo el sistema de transferencia productor a productor. *El Palmicultor*, No.509:18-19, julio 2014.
- Bochno, E. (2014). Investigador de Cenipalma entre siete investigadores eméritos de Colombia. *El Palmicultor*, No.509:22, julio 2014.
- Bochno, E. (2014). Participación de Director Ejecutivo de Cenipalma en ICOPE 2014. *El Palmicultor*, No.505: 25-26, marzo 2014.
- Bochno, E. (2014). XII Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite. *El Palmicultor*, No.510:24, agosto 2014.
- Martínez, G.; Zúñiga, F.; Sarria, G. (2014). La hoja clorótica, un estado avanzado de la PC. *El Palmicultor*, No.506: 19-20, abril 2014.
- Mondragón, A. y Sarmiento, D. (2014). Aceite de palma, un mundo de beneficios para la salud. *El Palmicultor*, No.507: 14-15, mayo 2014.
- Penagos, Y. (2014). Minga palmera en el Sur de Bolívar. El Comité local agronómico del Sur de Bolívar visita plantaciones donde se demuestra la ejecución de cirugías y erradicaciones en focos de la enfermedad de la Pudrición del cogollo. *PC*. No. 503: 9, enero 2014.
- Pérez, P.A. (2014). Aporte de la Universidad Nacional a la competitividad de la palmiticultura en Colombia. *El Palmicultor*, No.507: 13, mayo 2014.
- Pérez, P.A. (2014). Contribuyendo a la superación de la problemática fitosanitaria. *El Palmicultor*, No. 504: 10-11, febrero 2014.
- Rodríguez, D.T.; Ramírez, N.E.; García, J.A. (2014). Pellets y briquetas a partir de biomasa generada en las plantas de beneficio del fruto de la palma de aceite. *El Palmicultor*, No. 504: 26-27, febrero 2014.
- Ruiz, M. (2014). Consideraciones acerca del fenómeno de “El Niño” en las zonas palmeras de Colombia. *El Palmicultor*, No.508: 30, junio 2014.

## Extensión

Sarmiento, D. (2014). Sal, azúcar y grasas, nutrientes críticos en la mira de la regulación. *El Palmicultor*, No.509:16, julio 2014.

Sarmiento, D. (2014). Tocotrienoles de palma, la poderosa forma de Vitamina E. *El Palmicultor*, No.512:27, octubre 2014.

Torres León, J.L. (2014). Visita tecnológica para el conocimiento de experiencias exitosas en el manejo de aguas y agricultura de precisión, Ingenio Castilla, Valle del Cauca. *Palmas* 35(3): 160-162.

Vélez, J.C. (2014). Palmeros de Tumaco, tres años cumpliendo con la recolección de envases de agroquímicos vacíos. *El Palmicultor*, No.511:13, septiembre 2014.

Cultivo de palma de aceite fija huella de carbono y contribuye a la mitigación del cambio climático. *El Palmicultor*, No.512:9, octubre 2014.

La XII Reunión Técnica Nacional de Palma de Aceite puso la lupa en el cambio climático. *El Palmicultor*, No.512:4, octubre 2014.

“Llegó la hora de intensificar la actividad agroindustrial de manera integral y sostenible”: Director Ejecutivo de Cenipalma. *El Palmicultor*, No.512:5-6, octubre 2014.

Los mejores trabajos de investigación fueron premiados en la XII Reunión Técnica Nacional. *El Palmicultor*, No.512:17-18, octubre 2014.

Palmicultores deben apostarle al control biológico para el manejo de plagas. *El Palmicultor*, No.512:12, octubre 2014.

Utilización de la tomografía para detectar tempranamente la Pudrición basal del estípite. *El Palmicultor*, No.512:16, octubre 2014.

## Posters

Arango, M.; Martínez, G. (2014). Diagnóstico temprano de palmas afectadas por la Pudrición basal del estípite a través de imágenes tomográficas. Presentado en el XLII Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Cali, 3-6 de junio 2014.

Arias, N.; Beltrán, J.; Penagos, Y.; Roa, S. (2014). Resultados de la validación de tecnologías para el manejo de la Pudrición del cogollo (PC) en Colombia. Presentado en el XLII Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Cali, 3-6 de junio 2014.

Arias, D.; González, M.; Prada, F.; Ayala, I.; Montoya, C.; Daza, E. y Romero, HM. (2014). Diversidad genética de accesiones naturales de palma de aceite *Elaeis oleifera* (H.B.K.) Cortés. Presentado

- en el Primer Congreso Colombiano de Bioquímica y Biología Molecular – C2B2 2014, Bogotá, 4-7 de junio 2014. Galardonado con la mención especial para el Mejor Poster.
- Barrios, C.E.; Bustillo, A.E. (2014). Selección de hongos entomopatógenos para el control de la chinche de encaje *Leptopharsa gibbicarina*. Presentado en el XLII Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Cali, 3-6 de junio 2014.
- Beltrán, J.A.; Guerrero, J.M.; Enríquez, G.; Penagos, Y.; Culma, F. (2014). Nueva alternativa para la transferencia de tecnología. El enfoque a partir de palmicultores líderes en núcleos palmeros, caso Colombia. Presentado en el XLII Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Cali, 3-6 de junio 2014.
- Reyes, P.A.; Montoya, C. y Romero, H.M. (2014). Uso de AS-PCR del gen SHELL para optimizar la selección de material de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) dura, tenera y pisifera en vivero. Presentado en el Primer Congreso Colombiano de Bioquímica y Biología Molecular – C2B2 2014, Bogotá, 4-7 de junio 2014. Galardonado con la mención especial para el Mejor Poster.
- Rincón, J.; Bustillo, A.E. (2014). Infección de *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Coleoptera: Dryophthoridae) con *Metarhizium anisopliae*, para el contagio de otros adultos. Presentado en el 41 Congreso Colombiano de Entomología SOCOLEN, Cali, Valle del Cauca, 15-18 de julio de 2014. Publicado en Resúmenes.
- Rosero, M.; Matabanchoy, J.A.; Bustillo, A.E. (2014). Control del vector de la Marchitez letal *Haplaxius crudus*, con hongos y nematodos entomopatógenos. Presentado en el XLII Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Cali, 3-6 de junio 2014.
- Sendoya, C.A.; Bustillo, A.E. (2014). Correlación entre la fluctuación poblacional de *Stenoma cecropia* Meyrick (Lepidoptera: *Elachistidae*) y condiciones ambientales. Presentado en el 41 Congreso Colombiano de Entomología SOCOLEN, Cali, Valle del Cauca, 15-18 de julio de 2014. Publicado en Resúmenes.
- Sierra, L.J.; Matabanchoy, J.A.; Bustillo, A.E.; Bolaños, C.H.; Hernández, N.S. (2014). Plantas hospederas de *Haplaxius (Myndus) crudus* (Van Duzee) (Hemiptera: *Cixiidae*) en plantaciones de palma de aceite. Presentado en el XLII Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Cali, 3-6 de junio 2014.
- Sierra, L.J.; Bustillo, A.E. (2014). Fluctuación poblacional de *Haplaxius crudus* (Van Duzee) (Hemiptera: *Cixiidae*) en plantaciones de palma de aceite. Presentado en el XLII Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Cali, 3-6 de junio 2014. Zúñiga, F.; Varón, F.; Martínez, G. (2014). Síndrome de “Hoja clorótica” un estado avanzado de la Pudrición del cogollo de la palma de aceite, *Elaeis guineensis*. Presentado en el XLII Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Cali, 3-6 de junio 2014.

## Presentaciones

Aldana, R. (2014). El manejo e importancia de defoliadores en palma de aceite. Presentación en Simposio: Análisis de los problemas de plagas de la palmicultura colombiana. En 41 Congreso Colombiano de Entomología SOCOLEN, Cali, Valle del Cauca, 15-18 de julio de 2014. *Memorias*, pp. 55-63.

Alvarado, H.L.; Bustillo, A.E.; Aldana, R.C.; Montes, L.G.; Rincón, J. (2014). Evaluación de tasas de difusión de la feromona *Rhynchophorol*, para la atracción de *Rhynchophorus palmarum* (L.) (Coleoptera: *Dryophthoridae*). Trabajo oral presentado en el 41 Congreso Colombiano de Entomología SOCOLEN, Cali, Valle del Cauca, 15-18 de julio de 2014. Publicado en *Resúmenes*.

Arango, M.; Martínez, G. (2014). Identificación del vector del agente causante de la Marchitez letal de la palma de aceite. Presentación en el Simposio: Análisis de los problemas de plagas de la palmicultura colombiana. En 41 Congreso Colombiano de Entomología SOCOLEN, Cali, Valle del Cauca, 15-18 de julio de 2014. *Memorias*, pp. 64-77.

Arango, C.M. (2014). La Pudrición basal del estípite: un importante riesgo para el futuro de la palmicultura en Colombia. Trabajo oral presentado en la XII Reunión Técnica de Palma de Aceite, Bogotá, 30 de septiembre – 2 de octubre de 2014. Publicado en CD de *Memorias*.

Arias, N. (2014). Avances sobre posibles causas del Plumero en palma de aceite. Trabajo oral presentado en la XII Reunión Técnica de Palma de Aceite, Bogotá, 30 de septiembre – 2 de octubre de 2014. Publicado en CD de *Memorias*.

Barrera, J.C. (2014). Uso racional de servicios industriales. Trabajo oral presentado en la XII Reunión Técnica de Palma de Aceite, Bogotá, 30 de septiembre – 2 de octubre de 2014. Publicado en CD de *Memorias*.

Barrios, C.E.; Ocampo, K.L.; Alvarado, H.L.; Bustillo, A.E. (2014). Selección de cepas de hongos entomopatógenos para el control de *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner (Hemiptera; *Tingidae*). Trabajo oral presentado en el 41 Congreso Colombiano de Entomología SOCOLEN, Cali, Valle del Cauca, 15-18 de julio de 2014. Publicado en *Resúmenes*.

Beltrán, J.A. (2014). Resultados del proyecto Cerrando brechas de productividad “sistema productor a productor”. Trabajo oral y video presentados en la XII Reunión Técnica de Palma de Aceite, Bogotá, 30 de septiembre – 2 de octubre de 2014. Publicado en CD de *Memorias*.

Bustillo, A. Desarrollo de un programa de manejo integrado de plagas con énfasis en el control biológico en palma de aceite en Colombia. Presentación en el Simposio: Análisis de los problemas de plagas de la palmicultura colombiana. En 41 Congreso Colombiano de Entomología SOCOLEN, Cali, Valle del Cauca, 15-18 de julio de 2014. *Memorias*, pp. 78-87.

- Bustillo, A.E. (2014). El manejo de los insectos plagas de la palma de aceite con énfasis en el control biológico y consideraciones sobre el cambio climático. Conferencia magistral presentada en la XII Reunión Técnica de Palma de Aceite, Bogotá, 30 de septiembre – 2 de octubre de 2014. Publicada en CD de *Memorias*.
- Bustillo, A.E.; Barrios C.E.; Cuchimba, M.,S.; Ocampo, K.L. (2014). Biology of lacewing bug *Leptopharsa gibbicarina* and selection of fungal entomopathogens to control its populations in oil palm plantations in Colombia. Trabajo oral presentado en la Conferencia IOPC 2014 “Green Palm Oil for Food Security and Renewable Energy”, 14 - 19 de junio 2014, Bali, Indonesia. Publicado en *Memorias Unedited Proceedings of IOPC 2014*. AGR-5.3. 7p.
- Díaz, C.A.; Rodríguez, N. (2014). Plan de excelencia industrial centrado en el mejoramiento de la producción y mantenimiento en plantas de beneficio. Trabajo oral presentado en la XII Reunión Técnica de Palma de Aceite, Bogotá, 30 de septiembre – 2 de octubre de 2014. Publicado en CD de *Memorias*.
- Matabanchoy, J.A.; Bustillo, A.E.; Alvarado, H.L. (2014). Selección de cepas de *Metarhizium anisopliae* para el control de *Haplaxius crudus* Van Duzee (Hemiptera: Cixiidae) en palma de aceite. Trabajo oral presentado en el 41 Congreso Colombiano de Entomología SOCOLEN, Cali, Valle del Cauca, 15-18 de julio de 2014. Publicado en *Resúmenes*.
- Montes, L.G.; Sánchez, L.A.; Prada, F.; Daza, E.S.; Bustillo, A.E.; Romero, H.M. (2014). Relación entre inflorescencias polinizadas, polen y los componentes del racimo en *Elaeis guineensis*. Trabajo oral presentado en el 41 Congreso Colombiano de Entomología SOCOLEN, Cali, Valle del Cauca, 15-18 de julio de 2014. Publicado en *Resúmenes*.
- Mosquera, M. 2014. Beneficio económico de la implementación de mejores prácticas, proyecto “Cerrando brechas de productividad”. Trabajo oral presentado en XII Reunión Técnica de Palma de Aceite, Bogotá, 30 de septiembre – 2 de octubre de 2014. Publicado en CD de *Memorias*.
- Moya O. La importancia de los barrenadores *Rhynchophorus palmarum* y *Strategus aloeus* en la palma de aceite. Presentación en Simposio: Análisis de los problemas de plagas de la palmicultura colombiana. En 41 Congreso Colombiano de Entomología SOCOLEN, Cali, Valle del Cauca, 15-18 de julio de 2014. *Memorias*, pp. 88-96.
- Romero, H.M. (2014). Hacia el desarrollo de materiales genéticos para enfrentar el cambio climático. Conferencia magistral presentada en la XII Reunión Técnica de Palma de Aceite, Bogotá, 30 de septiembre – 2 de octubre de 2014. Publicada en CD de *Memorias*.
- Rosero, M.; Bustillo, A.E. (2014). Selección de nematodos entomopatógenos para el control de ninfas de *Haplaxius crudus* (Van Duzee) (Hemiptera: Cixiidae). Trabajo oral presentado en el 41 Congreso Colombiano de Entomología SOCOLEN, Cali, Valle del Cauca, 15-18 de julio de 2014. Publicado en *Resúmenes*.

## Extensión

Ruiz, E. (2014). Adopción de mejores prácticas promovidas en el proyecto cerrando brechas de productividad: un estudio de caso. Trabajo oral presentado en la XII Reunión Técnica de Palma de Aceite, Bogotá, 30 de septiembre – 2 de octubre de 2014. Publicado en CD de *Memorias*.

Sanz Scovino, J.I. (2014). Palmicultura intensiva y adaptación al cambio climático, caso manejo de cuencas. Conferencia magistral presentada en la XII Reunión Técnica de Palma de Aceite, Bogotá, 30 de septiembre – 2 de octubre de 2014. Publicada en CD de *Memorias*.

Sarria, G. (2014). Quemazones ascendentes en el híbrido OxG: un problema asociado a temporadas secas. Trabajo oral presentado en la XII Reunión Técnica de Palma de Aceite, Bogotá, 30 de septiembre – 2 de octubre de 2014. Publicado en CD de *Memorias*.

Sierra, J.L.; Bustillo, A.E.; Bolaños, C.H.; Hernández, N.S. (2014). Plantas hospederas de *Haplaxius crudus* (Van Duzee) (Hemiptera: *Cixiidae*) en plantaciones de palma de aceite. Trabajo oral presentado en el 41 Congreso Colombiano de Entomología SOCOLEN, Cali, Valle del Cauca, 15-18 de julio de 2014. Publicado en *Resúmenes*.

Sierra, J.L.; Bustillo, A.E. (2014). Fluctuación poblacional de *Haplaxius crudus* (Van Duzee) (Hemiptera: *Cixiidae*) en plantaciones de palma de aceite. Trabajo oral presentado en el 41 Congreso Colombiano de Entomología SOCOLEN, Cali, Valle del Cauca, 15-18 de julio de 2014. Publicado en *Resúmenes*.

## Otros

Aldana, R.; Pérez, P. (2014). Taller de diagnóstico de competencias y habilidades en el reconocimiento y manejo de insectos defoliadores y asociados a la Pestalotiopsis. Cenipalma, Bogotá, 69 pp.

Cenipalma. *Boletín Informativo Salud & Nutrición*. Boletín digital trimestral. Cenipalma.

Pérez, P.A.; Vélez, J.C. (2014). Taller de diagnóstico de competencias y habilidades en la detección, control y manejo de la Marchitez sorpresiva (MS). Cenipalma, Bogotá, agosto 2014, 39 pp.

Pérez, P.A.; Vélez, J.C. (2014). Taller de diagnóstico de competencias y habilidades en la detección, control y manejo de la Marchitez letal (ML). Cenipalma, Bogotá, agosto 2014, 41 pp.

Quintero, J.L.; Vélez, J.C.; Agudelo, O.; Pérez, P.A. (2014). Taller de diagnóstico y refuerzo de competencias y habilidades en la detección, control y manejo de la Pudrición del cogollo (PC). Cenipalma, Bogotá, junio 2014, 55 pp.

Video Sanipalma. Servicio de entrenamiento sobre prácticas de manejo fitosanitario en predios de palmicultores. Febrero 2014.

## Afiches

Actúe frente a los síntomas de la Pudrición del cogollo (PC). Agosto 2014.

Algunas tecnologías transferidas y adoptadas por parcelas demostrativas. Junio 2014.

Programa radial: Palmeros en Acción 2014. Junio 2014.

## Catálogos

Asistencia Técnica Integral para palmicultores. Junio 2014. 12 pp.

Sanipalma. Servicio de entrenamiento sobre prácticas de manejo fitosanitario en predios de palmicultores. Junio 2014. 16 pp.

Sistema de Transferencia de Tecnología productor a productor (Flipa). Cerrando brechas de productividad en el cultivo de la palma de aceite en América Latina. Diciembre 2014. 16 pp.

# División de Servicios Técnicos Especializados

La División de Servicios Técnicos Especializados de Cenipalma presta servicios que incluyen análisis de laboratorio, productos especializados, auditorías y asistencia técnica, capacitaciones y acompañamientos.

## Laboratorio de análisis foliar y de suelos –LAFS

En el año 2014 la demanda, entendida como la cantidad de muestras foliares y de suelos recibidas para análisis (14.200 muestras), registró un estancamiento en la tendencia de aumento presentada durante los últimos años y mostró un decrecimiento de 0,2 % frente al 2013 (Figura 45). Sin embargo, la consolidación de la demanda del servicio es un reflejo de la necesidad de los cultivadores de palma de contar con información precisa para tomar sus decisiones en asuntos de fertilización, nutrición, adecuación de tierras e inversiones.

Del total de las muestras recibidas en 2014, 72 % corresponde a muestras de tejido foliar y 28 % a muestras de suelos.

Para los clientes sigue siendo muy importante revisar las concentraciones de la totalidad de los elementos; nuevamente, para la gran mayoría de las muestras se ha solicitado el análisis completo, 90 % en 2014 comparando con 83,5 % en 2013.

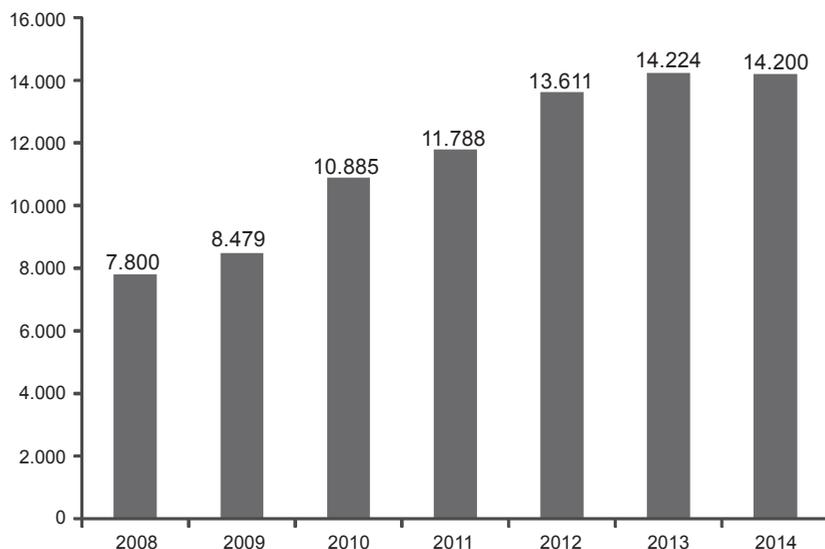


Figura 46. Demanda de análisis foliares y de suelos, 2008-2014.

Durante 2014 el laboratorio avanzó en sus procesos de mejoramiento continuo, para lo cual se implementó el *software* de gestión Controlab para la trazabilidad del servicio desde el ingreso de las muestras hasta el envío del informe definitivo y se inició con la auditoría interna de diagnóstico y capacitación al personal del laboratorio en la norma NTC-ISO/IEC 17025:2005, como primera etapa del plan de implementación de dicha norma.

El laboratorio cuenta con el Sistema de gestión de la calidad, avalado por la auditoría de seguimiento del ICONTEC sin ninguna no conformidad.

Dentro del esquema de control de calidad y en cumplimiento de los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad del laboratorio, este hace un permanente seguimiento a dos indicadores técnicos:

- a) *Coefficiente de variación*, que compara los parámetros de referencia de los patrones individuales con el resultado real de cada elemento, tanto para los análisis de suelos como foliares. El seguimiento a este permite identificar las causas de las variaciones y tomar las acciones correctivas inmediatas en caso de necesidad.
- b) *Indicador de reprocesos*, que mide el número de análisis de elementos repetidos sobre el número total de elementos analizados por mes y anual. Se considera un reproceso válido cuando el valor resultante de repetir el análisis de un determinado elemento difiere significativamente del valor inicial registrado; la significancia se otorga comparando con la desviación estándar definida en los cuadros de control para el elemento en cuestión y para el período de análisis.

En los análisis foliar y de suelos el número de reprocesos estuvo muy por debajo de la meta establecida y mejoró frente al año anterior (Tabla 7), lo que aumenta la confiabilidad de los resultados analíticos y permite optimizar el tiempo de entrega de los informes definitivos, gracias a la disminución de las repeticiones y los tiempos de análisis.

Tabla 7. Indicador de reprocesos LAFS.

Muestras	Meta (máximo)	Resultado 2013	Resultado 2014
Tejido foliar	2,5%	1,22%	0,87%
Suelos	1,9%	1,9%	0,53%

También se busca incrementar el nivel de satisfacción de los clientes del LAFS con los siguientes indicadores:

a) Indicador de confiabilidad de los resultados

Los resultados de las encuestas de satisfacción diligenciadas por los clientes en el momento de recibir sus informes finales mostraron que 100 % de ellos califican como buena y muy buena la confiabilidad de los resultados que les fueron entregados, superando el resultado de 90 % registrado en 2013.

b) Indicador de oportunidad de entrega

Este indicador se mide en días desde la aprobación de la solicitud de análisis hasta la entrega del informe definitivo, previo pago de los servicios. El porcentaje promedio anual de entrega oportuna (30 días) fue 80 %, aumentando más de 200 % la oportunidad del año 2013 (34 %).

## Laboratorio de bioinsumos de uso agrícola

El Laboratorio de Bioproductos de Cenipalma produce y distribuye la feromona de agregación sintética *Rhynchophorol C.*, la cual es utilizada dentro del sistema de trapeo del *Rhynchophorus palmarum* L como una alternativa de monitorización y control del insecto.

El Laboratorio continúa trabajando en la mejora y estandarización de los procesos para garantizar la estabilidad del producto, la confiabilidad de los resultados en campo y el acceso al producto por parte de nuestros clientes. En 2014 se logró el registro No. 9210 del ICA para la comercialización a nivel nacional del bioinsumo y se amplió la red de distribución a través de un convenio comercial con la firma Siagro Ltda. en Yopal y Villanueva (Casanare), facilitando el acceso al producto en esa parte de la Zona Oriental.

La feromona *Rhynchophorol C* se vende también para su uso en otros cultivos como el de chontaduro, caña de azúcar, coco, dátil y palmas ornamentales, segmento de mercado que logró 10 % de la participación en el total de las ventas de 2014.

La distribución de la feromona *Rhynchophorol C* en la Zona Oriental palmera sigue creciendo y es la zona de mayor utilización de este bioinsumo (56 %); sin embargo, la participación de la Zona Norte disminuyó en 9,4 % y la Zona Suroccidental en 1,3 % con respecto al 2013.

Las capacitaciones ofrecidas por Cenipalma han contribuido en la concientización de los cultivadores de palma respecto de los beneficios y las buenas prácticas del trampeo para monitorizar las poblaciones de *Rhynchophorus palmarum*, controlar su crecimiento y disminuir la incidencia del Anillo rojo y la Pudrición del cogollo. Lo anterior se ve reflejado en el aumento de las ventas que en 2014 ascendieron a 71.856 difusores con feromona, creciendo 41 % frente a la producción y venta de 2012 y 10,4 % comparado con los resultados de 2013 (Figura 47).

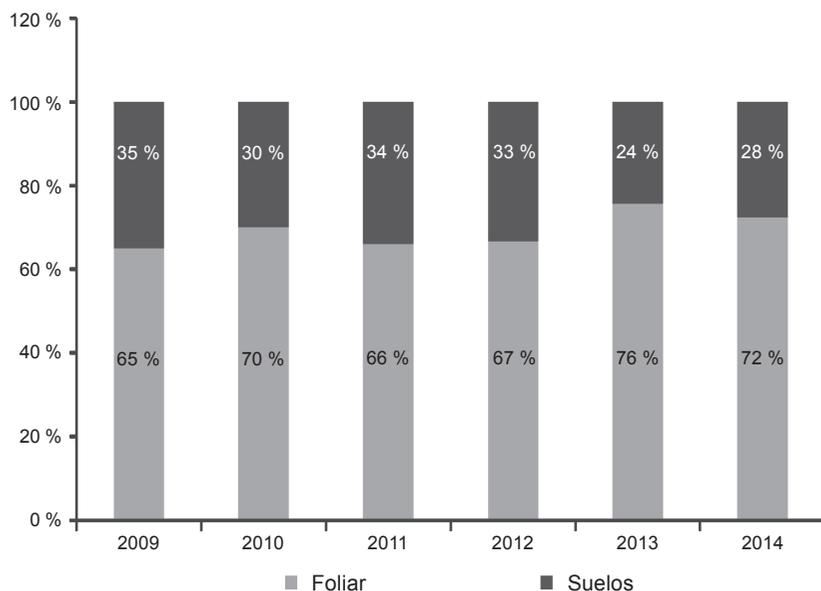


Figura 47. Unidades de feromona *Rhynchophorol C* vendidas entre 2011 y 2014.

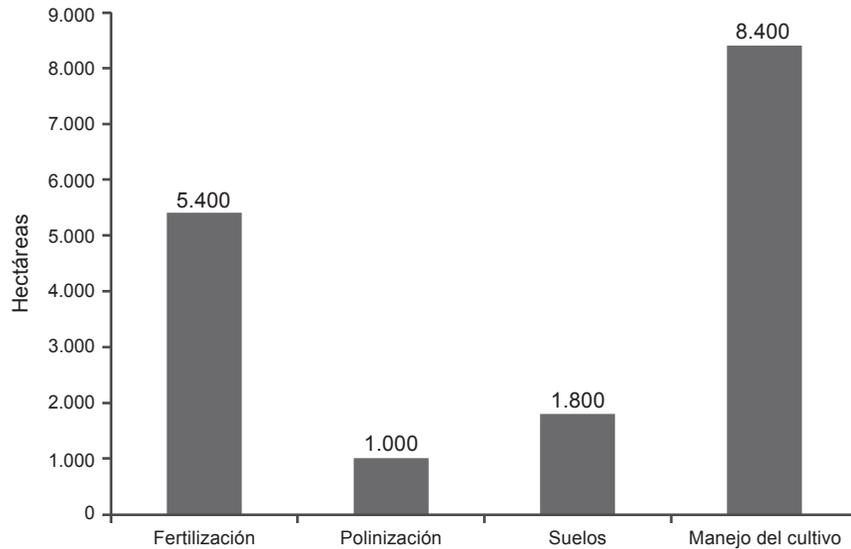
## Servicios para el cultivo

El portafolio del área de servicios para el cultivo ofreció en 2014 las siguientes categorías:

- 1) Servicios edafológicos, que le permiten al cultivador de palma de aceite acceder a estudios de levantamiento detallado de suelos, agrupación de manejo por aptitud para el cultivo de la palma de aceite y diseño de Unidades de Manejo Agronómico (UMA). En 2014 se entregaron levantamientos de suelos para 1.800 hectáreas y diseños de UMA para 4.800 hectáreas en la Zona Central y en la Zona Oriental.
- 2) Acompañamiento al plan de manejo integrado de la nutrición, servicio que incluye envío de prescripciones de fertilización, análisis de información de producción, análisis foliares y de suelos, análisis del efecto causado por la incidencia de enfermedades y plagas, y visitas de seguimiento. Este servicio asistió a 8.400 hectáreas, en cuatro plantaciones de la Zona Oriental y en diez plantaciones de la Zona Central.
- 3) Auditoría a plantaciones y seguimiento, servicio organizado en tres secciones (planeación, ejecución e informe) y estructurado por procesos de evaluación, con la identificación de puntos críticos en cada uno. El proceso incluye una guía de evaluación con los componentes principales

y es flexible para ajustarlo a las necesidades propias de cada empresa. Las auditorías de 2014 tuvieron lugar en la Zona Oriental y el total del área auditada corresponde a 6.400 hectáreas.

- 4) Capacitaciones al personal técnico de las plantaciones, que incluye los temas de interés de los clientes; en 2014 se impartió capacitación en manejo de cultivo, específicamente en fertilización, polinización asistida y suelos, beneficiando con este servicio un total de 16.600 ha (Figura 48).



**Figura 48. Hectáreas beneficiadas con los servicios de capacitación, 2014.**

Además se capacitó a un grupo de profesionales de una casa comercial de fertilizantes en manejo de fertilización y programación del proceso en palma.

## Servicios para plantas de beneficio

El área de servicios para plantas de beneficio cuenta con dos categorías de servicio:

- 1) Auditorías técnicas y seguimiento (al laboratorio, al procesamiento, al manejo de inventarios de materias primas y productos, y a la implementación de las recomendaciones de auditoría). En 2014 no hubo demanda para este servicio.
- 2) Capacitaciones y asesorías técnicas al personal de las plantas de beneficio (del laboratorio y de producción). En 2014 se prestaron dos servicios de capacitación al personal de laboratorio y de producción en la Zona Oriental.

## Resultados e impacto de servicios técnicos especializados

Durante el año 2014 la División de Servicios Técnicos Especializados encaminó sus esfuerzos hacia la estandarización y la mejora de sus procesos y productos para alcanzar la optimización de los recursos y la consecución de mayor cobertura y mejores resultados, lo que ha contribuido a

## Extensión

la consolidación de la demanda de los servicios del Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos, al crecimiento en la demanda y utilización de la feromona *Rhynchophora* C y al posicionamiento del portafolio de servicios de asistencia técnica, auditoría y capacitación en servicios al cultivo.

Servicios Técnicos Especializados seguirá trabajando en el fortalecimiento de la competencia técnica de su equipo de trabajo, la mejora continua en sus procesos y el desarrollo de su portafolio de productos y servicios para satisfacer adecuadamente las necesidades de sus clientes.



# Campos experimentales

- Campo Experimental Palmar de La Vizcaína
- Campo Experimental Palmar de Las Corocoras
- Campo Experimental Palmar de La Sierra
- Finca La Providencia



# Campos experimentales

## Objetivo

Los campos experimentales tienen como objetivo brindar servicios para apoyar las actividades de investigación y extensión que desarrolla Cenipalma, con carácter estratégico para responder a la problemática de cada una de las zonas palmeras donde se ubican, dadas sus condiciones medioambientales propias.

Durante el año 2014 la Corporación continuó adelantando los proyectos de establecimiento de siembras de experimentos y programas de manejo de los cultivos establecidos, con un enfoque principal de investigación diferenciado en los cuatro campos que el gremio palmero le entregó en carácter de comodato:

- **Zona Norte:** municipio de Zona Bananera; Campo Experimental Palmar de La Sierra (CEPS), con enfoque en Agronomía (manejo de recurso hídrico).
- **Zona Central:** municipios de Barrancabermeja y San Vicente de Chucurí; Campo Experimental Palmar de La Vizcaína (CEPV), con enfoque en Biología y Mejoramiento Genético.
- **Zona Oriental:** municipio de Paratebueno; Campo Experimental Palmar de Las Corocoras (CEPC), con enfoques en Agronomía (manejo de suelos) y Procesamiento.
- **Zona Suroccidental:** municipio de San Andrés de Tumaco; Finca La Providencia (FP), con enfoque en Plagas y Enfermedades.

## Campo Experimental Palmar de La Vizcaína

Fue adquirido en noviembre de 2001 y cuenta con un área de 836 hectáreas. La infraestructura incluye los módulos de oficinas, laboratorios de investigación, semillas, biotecnología, salón múltiple y tres casas de malla.

El CEPV dispone de un área establecida en el cultivo de la palma de aceite de 257,3 hectáreas, conformadas por colecciones genéticas de especies de *Elaeis guineensis* y *Elaeis oleifera*, materiales comerciales de *E. guineensis* y materiales híbridos (Figura 49).

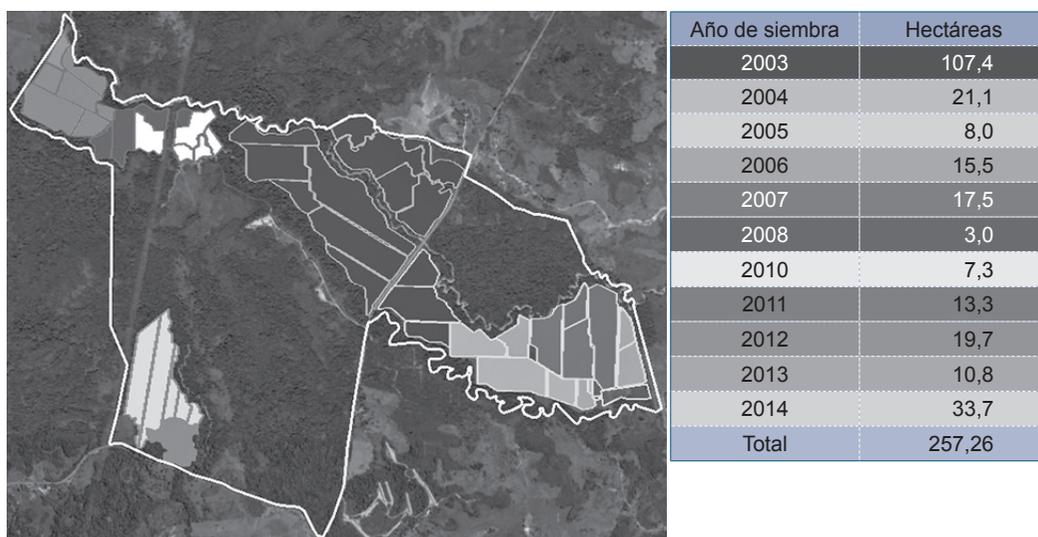


Figura 49. Área sembrada en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína.

La producción en el CEPV alcanzó 5.594 toneladas de racimos de fruta fresca, en un área en producción de 182,8 hectáreas, con un rendimiento promedio de 30,6 t/ha para la totalidad del área sembrada.

Para el 2014 se establecieron en este campo 33,7 hectáreas con material híbrido *E. oleifera* X *E. guineensis* de cuatro casas comerciales y clones de palmas *E. guineensis* de interés para la palmiticultura nacional.

EL Campo Experimental Palmar de La Vizcaína sirvió de escenario de extensión y transferencia de tecnología con visitas de 612 estudiantes universitarios, 215 palmicultores en 15 eventos de capacitación y 16 visitantes extranjeros interesados en conocer de cerca el modelo de transferencia de productor a productor.

## Campo Experimental Palmar de Las Corocoras

Este campo, adquirido en 2011, cuenta con 410 hectáreas, con un área establecida en el cultivo de palma de aceite de 125,7 hectáreas (Figura 50), conformadas por colecciones genéticas de especies de *Elaeis guineensis* y materiales comerciales de *E. guineensis* y materiales híbridos *E. g.* x *E. o.*

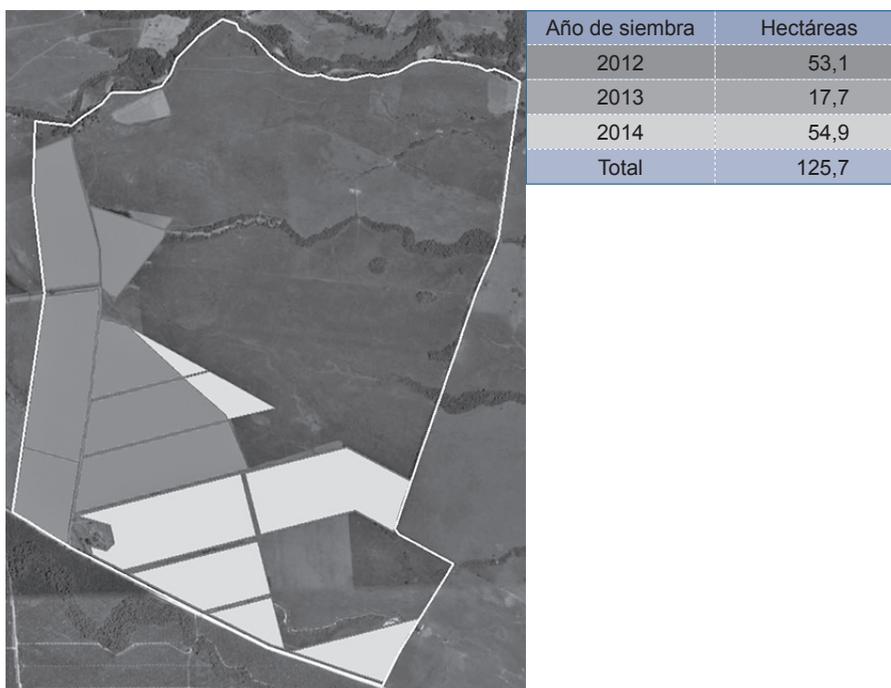


Figura 50. Área sembrada en el Campo Experimental Palmar de Las Corocoras.

En 2014 se establecieron en el Campo Experimental Palmar de Las Corocoras 54,9 hectáreas con material de la colección genética de *E. guineensis* de origen Angola y material híbrido *E. oleifera* X *E. guineensis*.

## Campo Experimental Palmar de La Sierra

Fue adquirido entre los años 2010-2012 y cuenta con 417 hectáreas, actualmente en proceso de establecimiento.

### Actividades desarrolladas durante 2014

El Campo Experimental Palmar de La Sierra se encuentra en proceso de establecimiento y cuenta con el diseño de plantación y la distribución de áreas para ensayos de investigación (Figura 51). Se adelantó la fase de previvero del material vegetal, compuesto por material de la colección genética de *E. guineensis* de origen Angola, materiales comerciales *E. guineensis* y material híbrido *E. oleifera* X *E. guineensis*, para siembra programada para 2015 y 2016.

Durante 2014 se concluyó el segundo paso subterráneo de la tubería bajo la Troncal de Oriente, hoy llamada Ruta del Sol, lo que permitirá conducir agua para riego desde el punto de captación del distrito de riego de Aosevilla a los dos predios del Campo. Se desarrollaron también las remode-

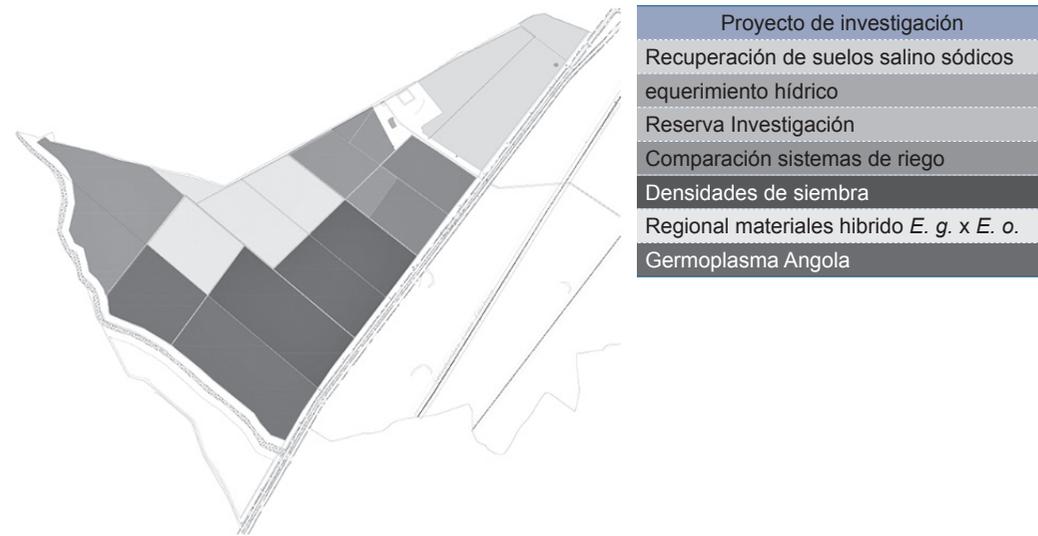


Figura 51. Distribución de áreas en el Campo Experimental Palmar de La Sierra.

laciones de las construcciones existentes para prestar en un futuro servicios al cultivo, tales como bodega de herramientas, bodega de insumos, oficina, baños para los operarios de campo y alojamiento para los residentes; además, se remodeló la antigua casa del predio Sierra I para prestar servicio de alojamiento ocasional a los investigadores. Con la utilización de los módulos remodelados se pudo cerrar y trasladar al Campo Experimental Palmar de La Sierra la sede temporal que tenía Cenipalma en el municipio de Fundación, Magdalena.

## Finca La Providencia

La Finca La Providencia, en Tumaco, fue adquirida en 2011 y cuenta con 41,8 hectáreas de las cuales dispone de un área establecida en el cultivo de palma de aceite de 31,3 hectáreas, conformadas por materiales híbridos *E. oleifera* X *E. guineensis* comerciales y de investigación (Figura 52).

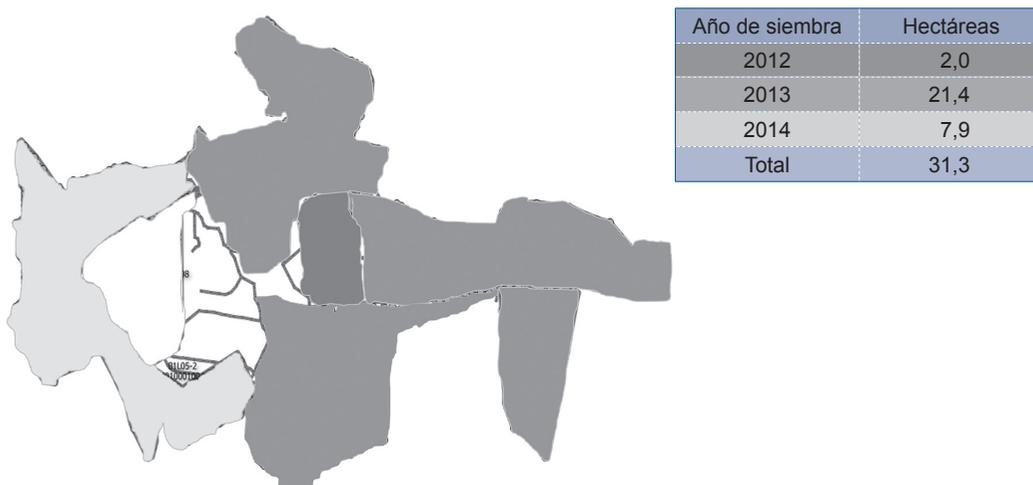


Figura 52. Área sembrada en la finca La Providencia.

El cultivo de palma de aceite establecido en la finca La Providencia ha permitido desarrollar diferentes trabajos de investigación y extensión, en temas de importancia para los palmicultores de la Zona Suroccidental como el manejo de la Pudrición del cogollo y del barrenador de raíces *Sagala-sa valida*.





# Unidad de Servicios Compartidos (USC)

- Gestión financiera
- Servicios Administrativos y Adquisición de Bienes y Servicios
- Gestión Humana
- Tecnología Informática
- Gestión jurídica



# Unidad de Servicios Compartidos - USC

Con el propósito de garantizar de manera eficiente el apoyo administrativo y financiero que requieren los procesos misionales de la Federación, las actividades de prestación de servicios de soporte institucional de Fedepalma y Cenipalma se brindan a través de la Unidad de Servicios Compartidos (USC). Este esquema organizativo permite aprovechar sinergias, reducir costos, mejorar la calidad de los servicios y lograr una mayor eficiencia de la gestión técnica de las áreas que ejecutan los programas y proyectos orientados a cumplir la misión institucional de las entidades.

Durante 2014, la USC brindó oportuna y eficientemente el soporte financiero, administrativo, de gestión humana, tecnología y jurídico requerido por los programas y proyectos de Fedepalma, Cenipalma y los Fondos Parafiscales Palmeros. Adicionalmente, la USC comenzó a prestarle este mismo tipo de servicios al Fondo de Empleados de Fedepalma.

Por proceso vale la pena destacar lo siguiente relacionado de manera directa con Cenipalma.

## Gestión financiera

Con el propósito de gestionar adecuadamente los recursos económicos propios y administrados, administrar eficientemente los fondos parafiscales palmeros e incrementar y diversificar las fuentes de recursos de financiamiento, se siguieron prestando los servicios relacionados con la elaboración de estados financieros, declaraciones y pago de obligaciones tributarias, presupuesto y su ejecución, pagos a los proveedores, seguimiento a la liquidez de la entidad, cobro de cartera y la entrega de los informes a los entes de control:

## Desembolso de la segunda cuota del Incentivo de Innovación Tecnológica, IIT

En el año 2010, Colciencias le aprobó a Cenipalma un Incentivo de Innovación Tecnológica por valor de \$ 1.098 millones, dirigido al proyecto de multiplicación clonal de materiales élite de palma de

aceite *Elaeis guineensis*, para los nuevos desarrollos palmeros en Colombia; el acceso al beneficio requería que Cenipalma adquiriera un crédito con la banca comercial de la línea Bancoldex-Colciencias, y el monto del beneficio se imputaría al pago del crédito. En consecuencia, Cenipalma obtuvo un crédito con Bancolombia por \$ 2.745 millones que fue desembolsado en noviembre de 2010, con un plazo de 120 meses y un período de gracia a capital de 36 meses; el 30 de abril de 2011, Bancoldex abonó a ese crédito los primeros \$ 549 millones y el 7 de octubre de 2014 el resto del incentivo (\$ 549 millones), quedando un saldo del crédito de \$ 1.647 millones.

### Crédito para siembras

En 2012 el Banco de Bogotá le aprobó un crédito de la línea Finagro a Cenipalma para la siembra de 220 hectáreas de palma de aceite en los campos experimentales, por un monto de \$ 2.095 millones a un plazo de diez años y tres de gracia. En 2014 se terminaron las siembras y en enero de 2015 el banco efectuó el último desembolso de este crédito, por \$ 545 millones. Los dos primeros desembolsos por \$ 950 millones y \$ 600 millones se recibieron en 2013.

### Implementación de las normas internacionales de información financiera (NIIF para Pymes)

Mediante la Ley 1314 de 2009 se establecieron los principios y normas de contabilidad e información financiera y de aseguramiento de información aceptados en Colombia, buscando la convergencia con estándares internacionales de aceptación mundial, con las mejores prácticas y con la rápida evolución de los negocios. Por su parte, el Consejo Técnico de la Contaduría Pública definió que estas normas debían aplicarse de manera diferencial a tres grupos de preparadores de estados financieros.

Tanto Fedepalma como Cenipalma quedaron en el Grupo 2, para el cual el Decreto 3022 de 2013, modificado por el Decreto 2267 de 2014, definió como marco normativo la Norma Internacional de Información Financiera para Pequeñas y Medianas Entidades (NIIF para las Pymes), con el siguiente cronograma: i) período de preparación: año 2014; ii) fecha de expedición del estado de situación financiera de apertura: 1° de enero de 2015; iii) período de transición en el que debe llevarse la contabilidad vigente y la del nuevo marco normativo: año 2015; iv) fecha de aplicación del nuevo marco normativo contable: 1° de enero de 2016; y v) fecha de reporte de los primeros estados financieros bajo NIIF: 31 de diciembre de 2016.

De otra parte, en la reforma tributaria (Ley 1739 de 2014) se estableció que para efectos tributarios, las remisiones contenidas en las normas tributarias a las normas contables continuarán vigentes durante los cuatro años siguientes a la entrada en vigencia de las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF), con el fin de que durante ese período se puedan medir los impactos tributarios y proponer la adopción de las disposiciones legislativas que correspondan.

En 2014 la Federación contrató la firma Grant Thornton Fast & ABS Auditores y Consultores Ltda. para prestar asesoría en la implementación de las normas internacionales de información financiera

(NIIF para Pymes) que en este año desarrolló el diagnóstico preliminar y capacitó sobre las NIIF para Pymes a los funcionarios de la Federación.

## Implementación de los ajustes relacionados con la normatividad tributaria

Con ocasión de la entrada en vigencia de las nuevas disposiciones de la reforma tributaria adelantada por el Gobierno Nacional y la reglamentación de la DIAN, se actualizaron los procedimientos contables y del sistema de información para incluir los ajustes en la aplicación de la retención en la fuente por concepto de impuestos de renta e IVA.

## Elaboración y seguimiento del presupuesto

- La Resolución Reglamentaria Orgánica N°001 del 7 de mayo de 2014, proferida por la Contraloría General de la República, estableció el sistema de contabilidad presupuestal público, de obligatorio cumplimiento, entre otras entidades, para los fondos sin personería jurídica de carácter especial o creados por la ley. En cumplimiento de esta disposición, se contrató e inició la implementación del módulo de presupuesto público para el Fondo de Fomento Palmero y FEP Palmero, en el sistema de información Apoteosys.
- En el módulo de presupuesto privado de Fedepalma y Cenipalma (Apoteosys) y en los reportes de ejecución presupuestal generados a través del aplicativo Biagle (herramienta de inteligencia de negocios) se realizaron ajustes y validaciones que permitieron generar una mayor eficiencia en el uso de estas herramientas.

## Servicios Administrativos y Adquisición de Bienes y Servicios

En 2014, con el fin de contar con campos experimentales, laboratorios, oficinas, equipos, elementos y servicios necesarios y adecuados para el desarrollo de los procesos misionales de la Federación, se adelantaron las siguientes actividades:

- Se terminaron las obras de remodelación de las construcciones existentes en Palmar de La Sierra, lo que permitió el cierre de la sede de Fundación y el traslado de los laboratorios de Suelos, Entomología y Fitopatología así como las oficinas de 18 investigadores y extensionistas de la Zona Norte.
- Se concluyó la subterranización del segundo tramo, bajo la Troncal de Oriente, Ruta del Sol, de la tubería para conducción de agua desde el canal del distrito de riego de Asosevilla a los predios del Campo Experimental Palmar de La Sierra, quedando así concluido el proyecto que permite la construcción del sistema de conducción y riego de este campo.

## Informe de gestión de la Unidad de Servicios Compartidos (USC)

- Se concluyeron las obras necesarias para los ensayos del programa de Fitopatología en la sede de Tumaco, lo que incluyó el cuarto de máquinas, el invernáculo con una extensión de 400 m<sup>2</sup>, el riego por nebulización, el sistema de fertirriego por goteo y las obras de infraestructura eléctrica e hidrosanitaria correspondientes.
- Se inició la construcción de dos casas de malla, del programa de Plagas y Enfermedades, cofinanciadas por Colciencias, en los campos experimentales Palmar de La Sierra y Palmar de Las Corocoras, cada una con un área cubierta de 120 m<sup>2</sup>.
- Se seleccionaron las empresas constructoras y la interventoría de obra para las construcciones de los módulos de oficinas en los campos experimentales Palmar de La Sierra y Palmar de Las Corocoras. Además se obtuvo el permiso de construcción para el Palmar de La Sierra y se sigue tramitando el permiso para el Palmar de Las Corocoras.
- Con el fin de mejorar la cobertura interna entre las zonas y las oficinas de Bogotá, así como las comunicaciones externas de la Federación por medio de nuevas tecnologías de comunicación, se compraron dos plantas telefónicas IP-500 Avaya con la firma Walter Bridge y adicionalmente se logró una reducción en costos inherentes a la telefonía.

## Gestión Humana

En 2014 el área de Gestión Humana continuó dedicada al cumplimiento de dos objetivos fundamentales: contar con las personas que tengan las competencias requeridas y fortalecer la cultura de servicio y de agregación de valor al negocio y a la comunidad palmera. Además prestó apoyo a los empleados para lograr su satisfacción y compromiso con la Federación.

## Planta de personal

Las actividades desarrolladas por Cenipalma en 2014 se ejecutaron con una planta de personal de 256 funcionarios, quienes se encontraban distribuidos de la siguiente manera: 6 en Dirección Ejecutiva, 63 en la Unidad de Extensión, 30 en la Unidad de Servicios Compartidos, 1 en Gestión Organizacional, 17 en el Programa de Investigación en Agronomía, 55 en el Programa de Investigación en Biología y Mejoramiento de la Palma, 45 en el Programa de Investigación en Plagas y Enfermedades de la Palma, 10 en el Programa de Investigación en Procesamiento y 30 en la División de Validación de Resultados de Investigación y Transferencia de Tecnología.

Por nivel educativo, la distribución de la planta de personal era la siguiente: básica primaria, 13; bachilleres, 46; técnicos, 31; tecnólogos, 37; profesionales, 85; especialistas, 14; Maestría, 20 y Doctores, 10.

## Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo

Se definieron los lineamientos para la implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional, para lo cual:

- se analizaron las causas de los accidentes y se definieron los planes de acción correspondientes;
- se diagnosticaron los riesgos laborales y ocupacionales a los cuales estarían expuestos los trabajadores, contratistas y visitantes;
- se validaron los elementos de protección personal y las condiciones de trabajo requeridos para cada uno de los cargos en los programas de investigación con el fin de garantizar la protección y productividad de los trabajadores;
- se hicieron las actualizaciones y mejoras de los planes de emergencia, los que se validaron mediante simulacros, capacitaciones y entrenamientos de las brigadas;
- se efectuaron los estudios de puestos de trabajo para los diferentes cargos y se implementaron los programas de vigilancia epidemiológica para riesgo cardiovascular y riesgo ergonómico, conjuntamente con el programa de promoción y prevención en salud pública, visual y auditiva;
- se desarrollaron actividades de sensibilización sobre el autocuidado, hábitos de vida y trabajo saludables, higiene postural, conservación auditiva y visual.

## Cultura organizacional

En 2014 se definió la promesa de servicio para la Federación y se identificaron los obstáculos y las dificultades para la prestación del mismo; además, se efectuó un diagnóstico sobre el estilo de liderazgo del grupo directivo con el fin de determinar cómo este grupo podría potenciar la cultura de servicio de la Organización. Para 2015, se continuará en la definición del resto de competencias que la organización requiere para cumplir con sus objetivos estratégicos en el marco de un enfoque de desarrollo y retención del talento.

## Tecnología Informática

Las actividades del área de Tecnología Informática se encaminaron a disponer de adecuados sistemas de información y comunicaciones para dinamizar la interacción con los palmicultores afiliados, gestionar el conocimiento y soportar la gestión de proyectos y la operación organizacional. Entre los resultados más relevantes en materia de la innovación y mejoramiento del capital de Tecnología Informática de la Federación se destacan:

## Avance en el Plan de Tecnología Informática y otros proyectos

- Se implementaron y pusieron en producción los siguientes módulos del MS Dynamics CRM: DUP - Directorio Único Palmero, Relacionamiento con los Núcleos, PQRS y Gestión de Cobranzas. Para 2015 se tiene prevista la utilización, de manera permanente, de estas herramientas por parte de los usuarios.
- Alineados con las iniciativas del sistema de gestión de la calidad, se puso en producción en el sistema ISOTools, el módulo de gestión de calidad de la Federación, en donde se almacena y centraliza toda la información sobre los procesos organizacionales y se presentan los indicadores de gestión de las áreas.
- Dentro de la iniciativa de mejoramiento de flujos de procesos (BPM), se implementó en el sistema de gestión documental Orfeo la solicitud y la aprobación electrónica del formato para tramitar las ausencias laborales.

## Servicio y fortalecimiento de la infraestructura tecnológica

- El nivel de satisfacción de los usuarios en 2014 fue de 4.25; total de casos de soporte reportados y atendidos: 3.821.
- Se instaló y puso en funcionamiento el servicio de telefonía IP, el cual permite interconectar las sedes y manejar como llamadas internas las comunicaciones nacionales, entre ellas: Calle 70, Av. Américas, Calle 21, CE Palmar de La Vizcaína, CE Palmar de La Sierra, Unipalma (Cumaral) y Tumaco.
- Se habilitó servicio de WiFi en el módulo de Biotecnología en el CE Palmar de La Vizcaína, brindando acceso inalámbrico a los diferentes usuarios desde sus portátiles y dispositivos móviles.

## Mejora de los sistemas / servicios a los palmicultores

- Se divulgó y capacitó a los miembros de las juntas directivas en el nuevo portal que contiene la información de las juntas y permite, con una herramienta moderna, un ingreso más rápido y seguro a la información de estas.
- Se implementó el Sistema de Registro en Eventos utilizando un lector de hologramas, para lo cual se debe presentar únicamente la cédula de ciudadanía del asistente, quedando almacenado digitalmente el total de asistentes por evento.

# Gestión jurídica

Durante 2014 siguieron su curso los procesos judiciales relacionados con la problemática sanitaria en la Zona Suroccidental, con los siguientes resultados y avances:

## Acción de grupo

Esta acción instaurada por Germán Castillo Martínez y otros e identificada con el radicado 2010 – 0003, se adelanta ante el Juez Octavo Administrativo del Círculo de Pasto y pretende que se defina la responsabilidad de Fedepalma, Cenipalma y otros involucrados, por la supuesta falta de control fitosanitario que originó la propagación de la PC.

En octubre de 2014 se profirió sentencia de primera instancia favorable a los demandados, entre los que se encuentra Cenipalma. El Despacho consideró que los demandantes no lograron demostrar que el daño fuera atribuible a una conducta activa u omisiva de los demandados y, por tanto, no se podría ubicar el caso en el régimen de daño especial.

## Acción de Reparación Directa

En esta acción figuran como demandados Fedepalma y Cenipalma, entre otros. La demanda fue interpuesta el 20 de abril de 2010 y luego de efectuarse las notificaciones y la fase de contestación, este proceso surtió su etapa probatoria, en lo corrido del año 2014.

También, en el interior de Cenipalma se ha dado estricto así como cabal cumplimiento a las normas que regulan el Régimen de Propiedad Intelectual en general y particularmente las aplicables al Régimen del Derecho de Autor, de la Propiedad Industrial, de las Variedades Vegetales, de los Secretos Industriales, de la Información Privilegiada, Estratégica o Confidencial, entre otras.





# Informe financiero

- Situación financiera
- Certificación de estados financieros
- Dictamen del Revisor Fiscal
- Anexo. Notas a los estados financieros a 31 de diciembre de 2014



# Situación financiera

En 2014, los ingresos operacionales de la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, crecieron 8 % al pasar de \$ 24.832 millones en 2013 a \$ 26.827 millones en 2014. De estos, los recursos asignados por el Fondo de Fomento Palmero para los proyectos de investigación y extensión ascendieron a \$ 21.892 millones, las ventas de servicios técnicos especializados, bioproductos y otros, a \$ 2.297 millones y las ventas de fruto de palma de aceite del campo experimental Palmar de La Vizcaína a \$ 1.868 millones.

Adicionalmente, se ejecutaron proyectos por \$ 1.156 millones con recursos recibidos en administración provenientes de otras entidades diferentes al Fondo de Fomento Palmero, para financiar investigaciones y transferencia de tecnología en el sector palmero. Teniendo en cuenta que estos recursos no forman parte del patrimonio del Centro, son reconocidos inicialmente en caja contra un pasivo a favor del organismo de financiación y se amortizan a medida que se utilizan, sin afectar el estado de resultados.

De otra parte, el 7 de octubre de 2014 Colciencias abonó a Cenipalma la segunda y última parte del Incentivo de Innovación Tecnológica por \$ 549 millones, en el marco del proyecto aprobado en el año 2010, Multiplicación clonal de materiales élite de palma de aceite *Elaeis guineensis* para los nuevos desarrollos palmeros en Colombia, proyecto que le otorgó el derecho a Cenipalma a recibir de Colciencias el beneficio del Incentivo de Innovación Tecnológica por un monto total de \$ 1.098 millones. El acceso al beneficio requería que Cenipalma adquiriera un crédito con la banca comercial de la línea Aprogresar-Bancoldex-Colciencias y el monto del beneficio se imputaría al pago del crédito. Los primeros \$ 549 millones fueron abonados el 30 de abril de 2011. Después de los abonos del incentivo, el saldo del crédito quedó en \$ 1.647 millones.

Es oportuno agregar que en el año 2014 se terminaron de sembrar en los campos experimentales las 220 hectáreas de palma de aceite que fueron objeto de un crédito otorgado por el Banco de Bogotá, de la línea Finagro, en 2012. De esta manera, el total de siembras en los campos experimentales llegó a 414 hectáreas.

Finalmente, Cenipalma obtuvo excedentes por \$ 1.287 millones, lo que le permitió aumentar el Fondo social, el cual está representado en infraestructura para desarrollar programas y proyectos de interés para los palmicultores.

A continuación se presenta un análisis detallado de los estados financieros a 31 de diciembre de 2014.

## Estado de resultados

Durante 2014 Cenipalma obtuvo ingresos operacionales por \$ 26.827 millones, los cuales aumentaron en 8 % con respecto a 2013. Los ingresos más representativos correspondieron a:

- Recursos asignados por el Fondo de Fomento Palmero para los proyectos de investigación y extensión por \$ 21.892 millones, que mostraron un aumento de \$ 2.012 millones (10 %).
- Ventas de servicios técnicos y bioproductos por \$ 2.297 millones, que disminuyeron en \$ 77 millones (-3 %). La caída se explica por la disminución en la facturación en los servicios edafológicos que fue de 73 %, debido a que en 2014 estaban finalizando los contratos que se habían suscrito desde 2008, sobre los cuales se habían expedido facturas en años anteriores. Es de observar que este tipo de servicios le reportó a la División de Servicios Técnicos especializados excedentes totales entre 2008 y 2014 por \$ 440 millones. A su vez, las ventas de servicios del Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos por \$ 1.486 millones aumentaron en \$ 55 millones (4 %) y las otras ventas de la División de Servicios Técnicos Especializados por \$ 586 millones se incrementaron en \$ 103 millones (21 %). La Corporación también prestó otros servicios a terceros por \$ 167 millones.
- Ventas de fruto de palma de aceite por \$ 1.868 millones, que aumentaron en \$ 233 millones (14 %). Se produjeron 5.595 toneladas, 442 más que en 2013; los precios promedio subieron 5 % al pasar de \$ 318.000 por tonelada a \$ 334.000.
- Eventos por \$ 418 millones, correspondientes a los ingresos de la Reunión Técnica Anual llevada a cabo en septiembre de 2014 en Bogotá.
- Reembolsos por servicios prestados por \$ 187 millones, de los cuales \$ 57 millones fueron gastos en que incurrió Cenipalma en el marco de la ejecución del proyecto Cerrando brechas de productividad, suscrito por Fedepalma con el CIAT con recursos del Flipa, que finalizó en 2014.

Los egresos operacionales por \$ 25.846 millones registraron un aumento de \$ 1.780 millones (7 %), tasa ligeramente inferior al del aumento en los ingresos. Como consecuencia, se generó un excedente operacional de \$ 981 millones, cifra mayor en \$ 215 millones a la obtenida en 2013 (\$ 766 millones).

Los ingresos no operacionales por \$ 691 millones aumentaron en 302 % con respecto a 2013, como resultado del abono del Incentivo de Innovación Tecnológica, por \$ 549 millones, que de acuerdo con lo establecido en el contrato, se utilizó para amortizar parte del crédito obtenido con Bancolombia.

A su vez, dentro de los egresos no operacionales por \$ 374 millones se destacan, entre otros, los intereses del crédito por \$ 238 millones otorgado por Bancolombia, gastos de ejercicios anteriores por \$ 90 millones y pérdida por retiro de activos por \$ 45 millones.

El superávit no operacional generado en el año por \$ 317 millones contrasta con el déficit obtenido el año anterior (\$ 219 millones).

Como consecuencia de todo lo anterior, se obtuvo un excedente del ejercicio por \$ 1.287 millones, superior en \$ 740 millones al obtenido en 2013. En el año se generó un impuesto a la renta debido a que la deducción por inversiones en activos fue inferior al excedente del ejercicio.

## Ejecución presupuestal

En el presupuesto aprobado por la Junta Directiva de Cenipalma para 2014, los ingresos operacionales ascendieron a \$ 27.559 y la ejecución fue equivalente a 97 % de lo presupuestado. En la composición de los ingresos, la mayor fuente de financiación fue la asignación del FFP presupuestada en \$ 22.345 millones, que se ejecutó en 98 %, lo que implicó efectuar una devolución de recursos al FFP por \$ 299 millones debido a que algunos proyectos no pudieron ejecutar la totalidad de los recursos en el año. Las principales devoluciones correspondieron a menores gastos de personal por retiros de investigadores y ahorros en otro tipo de gastos como materiales e insumos y gastos de viaje, entre otros.

En los otros ingresos, los porcentajes de ejecución presupuestal fueron los siguientes: venta de bioproductos y servicios técnicos, 90 %; ventas de fruto de palma, 99 %; cuota gremial, 122 %; y reembolsos por servicios de terceros, 119 %.

Por su parte, la ejecución de los egresos operacionales totalizó \$ 25.846 millones y fue equivalente a 98 % de lo presupuestado. De esta manera, se obtuvo un excedente operacional por \$ 981 millones, cuando en el presupuesto se había considerado \$ 1.179 millones, con lo cual se logró una ejecución de 83 %.

El resultado no operacional fue superavitario en \$ 316 millones y frente al excedente de \$ 297 millones presupuestado representó una ejecución de 107 %.

Finalmente, al cierre del año se generó un excedente por \$ 1.287 millones, equivalente a 97 % del valor presupuestado (1.477 millones).

## Balance general

A 31 de diciembre de 2014, los activos de Cenipalma, por valor de \$ 18.015 millones, aumentaron en \$ 2.839 millones (19 %) con relación al saldo registrado al finalizar el año 2013. La composición del activo era la siguiente:

- Activo corriente por \$ 2.325 millones, con una participación de 13 % en el total de activos, el cual se redujo en 9 % (\$ 234 millones) frente al nivel registrado un año antes (\$ 2.559 millones). En este grupo se incluyen:

- El disponible y las inversiones temporales por \$ 634 millones que aumentaron en \$ 67 millones (12 %).
  - Deudores por \$ 1.526 millones, que decrecieron en \$ 258 millones (-15 %). En esta cuenta se incluyen \$ 497 millones que al finalizar el año quedaron pendientes de pago por parte del Fondo de Fomento Palmero para la financiación de los proyectos.
  - Inventarios del Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos por \$ 164 millones, que se redujeron en \$ 7 millones (-4 %).
- Activo no corriente por \$ 15.690 millones, con una participación de 87 % en el total de activos y un crecimiento de 24 %. Dentro de este grupo se destacan:
- Propiedad, planta y equipo por \$ 8.661 millones, que aumentó en \$ 1.318 millones (18 %) por la siembra de palma en los campos experimentales Palmar de Las Corocoras y Palmar de La Vizcaína.
  - Valorizaciones por \$ 2.629 millones, partida que se incrementó en \$ 1.586 millones (152 %). Del total de las valorizaciones, \$ 2.114 millones correspondieron a la sede de Cenipalma ubicada en la calle 21 N° 42 – 65 de Bogotá; el valor actualizado del avalúo de este inmueble fue \$ 2.393 millones. Las restantes valorizaciones por \$ 515 millones correspondieron a los equipos de laboratorio cuyo valor supera 20 SMMLV.
  - Activos diferidos por \$ 4.401 millones, rubro que se elevó en \$ 168 millones (4 %). En este rubro se incluyen las construcciones y mejoras realizadas en las sedes de los campos experimentales, las cuales se contabilizan como mejoras en inmueble ajeno, debido a que el propietario de los predios es Fedepalma, y se amortizan en un plazo de 20 años.

Por su parte, los pasivos, que ascendieron a \$ 7.837 millones, prácticamente mantuvieron el nivel de un año antes (\$ 7.872 millones) y estaban conformados así:

- 62 % en pasivos corrientes por \$ 4.859 millones, los cuales se incrementaron en 18 % e incluían, entre otros:
- Obligaciones financieras por \$ 452 millones, que corresponden a la amortización por efectuar en el año 2015 del préstamo otorgado por Bancolombia para financiar el proyecto Multiplicación clonal de materiales élite de palma de aceite *Elaeis guineensis* para los nuevos desarrollos palmeros en Colombia (\$ 218 millones); al saldo por pagar de tarjetas de crédito (\$ 105 millones) y los cánones de arrendamiento financiero de tres equipos (\$ 129 millones).
  - Cuentas a proveedores por adquisiciones a finales del año de activos e insumos para los proyectos de investigación por \$ 1.434 millones.
  - Cuentas por pagar por \$ 915 millones, en las que se contabilizan las retenciones de impuestos, gastos por pagar a empleados y los aportes de nómina y acreedores varios.
  - Impuestos por pagar por \$ 60 millones, correspondientes al impuesto de IVA e ICA del sexto bimestre de 2014.
  - Obligaciones laborales por \$ 765 millones, por concepto de cesantías, intereses de cesantías y vacaciones.

- Anticipos y avances recibidos por \$ 930 millones, rubro en el cual se incluyeron \$ 810 millones por concepto de recursos recibidos de distintas entidades que financian investigaciones que desarrolla el Centro que están pendientes por ejecutar, los cuales presentaron el siguiente movimiento en el año:

Millones de pesos	
Concepto	Total
Saldo por ejecutar al inicio de año	942
Más: recursos recibidos	637
Más: recursos por recibir	321
Menos: recursos ejecutados	1.089
Saldo por ejecutar al final de año	810

En general, estos proyectos se están desarrollando de acuerdo con los cronogramas establecidos en los contratos y su ejecución no está ligada a la vigencia del año.

En este rubro también se registró el saldo no utilizado de la donación efectuada a Cenipalma por las empresas Índice Financiero S.A. e Interbolsa S.A. por \$ 23 millones, a favor de algunos palmicultores, donación que debe ser destinada específicamente por los palmicultores beneficiarios a la compra de bienes y servicios de Cenipalma o Fedepalma.

- 38 % en pasivo de largo plazo por \$ 2.979 millones. En este rubro se incluye:
  - El crédito para financiar el proyecto “Multiplicación clonal de materiales élite de palma de aceite *Elaeis guineensis* para los nuevos desarrollos palmeros en Colombia” otorgado por Bancolombia. Inicialmente el crédito se financió con la línea Bancoldex-Colciencias por un monto de \$ 2.745 millones, para recibir el incentivo de innovación tecnológica por \$ 1.098 millones otorgado por Colciencias al componente tecnológico de este proyecto. El crédito fue desembolsado en noviembre de 2010 a un plazo de 120 meses con un período de gracia a capital de 36 meses y una tasa de interés del DTF más 5,9 puntos. Una vez se terminó de recibir el incentivo, en noviembre de 2014 este crédito fue sustituido por uno de línea Finagro a una tasa de interés más baja (DTF más 4.35 puntos), con un plazo de 72 meses y cuatro de gracia. El valor a pagar en 2015 por \$ 218 millones se registró como pasivo a corto plazo.
  - Créditos para siembra de palma de aceite por \$ 1.550 millones, los cuales hacen parte de un crédito de la línea Finagro otorgado por el Banco de Bogotá por un monto total de \$ 2.095 millones, para la siembra de 220 hectáreas de palma de aceite en los campos experimentales, a una tasa del DTF más 4,25 puntos, un plazo de diez años con tres de gracia. En enero de 2015 se desembolsó el saldo restante del crédito por \$ 545 millones.

Al cierre de 2014 el patrimonio ascendió a \$ 10.178 millones, cifra que presentó un crecimiento de 39 % con respecto a la registrada en 2013. El patrimonio del Centro estaba compuesto por el Fondo social para investigaciones (\$ 6.220 millones), el superávit por valorizaciones y donaciones (\$ 2.670 millones) y el resultado del ejercicio (\$ 1.287 millones).

## Estados financieros a 31 de diciembre 2014

## Balance general comparativo

Miles de pesos

	Notas	A 31 de diciembre de 2014	A 31 de diciembre de 2013	Variación	
				\$	%
<b>ACTIVO</b>					
<b>CORRIENTE</b>					
Disponibles	3	633.423	559.149	74.275	13
Inversiones - derechos fiduciarios	4	694	8.057	(7.364)	(91)
Deudores	5	1.526.131	1.785.055	(258.924)	(15)
Inventarios	6	164.441	171.686	(7.245)	(4)
Gastos pagados por anticipado	9	(0)	34.598	(34.598)	(100)
<b>TOTAL ACTIVO CORRIENTE</b>		<b>2.324.689</b>	<b>2.558.544</b>	<b>(233.855)</b>	<b>(9)</b>
<b>NO CORRIENTE</b>					
Propiedad, planta y equipo	7	8.660.723	7.342.511	1.318.212	18
Valorizaciones	8	2.628.977	1.042.940	1.586.037	152
Activos diferidos	9	4.400.743	4.232.519	168.224	4
<b>TOTAL ACTIVO NO CORRIENTE</b>		<b>15.690.443</b>	<b>12.617.970</b>	<b>3.072.473</b>	<b>24</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>		<b>18.015.132</b>	<b>15.176.514</b>	<b>2.838.617</b>	<b>19</b>
CUENTAS DE ORDEN ACREEDORAS	14	12.876.008	13.891.010	(1.015.001)	(7)
CUENTAS DE ORDEN DEUDORAS	13	15.860.874	13.573.204	2.287.670	17

  
 FABIO ZULUAGA ALVAREZ  
 Representante Legal Suplente  
 (Ver certificación adjunta)

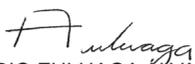
  
 ALFREDO ESPINEL BERNAL  
 Contador  
 T.P. 15974-T  
 (Ver certificación adjunta)

  
 HENRY EDISSON CRUZ HERNANDEZ  
 Revisor Fiscal TP. No. 123118-T  
 Designado por Baker Tilly Colombia Ltda.  
 (Ver dictamen adjunto)

Miles de pesos

	Notas	A 31 de diciembre de 2014	A 31 de diciembre de 2013	Variación	
				\$	%
<b>PASIVO Y FONDO SOCIAL</b>					
<b>PASIVO</b>					
<b>CORRIENTE</b>	10				
Obligaciones financieras		452.178	85.560	366.618	428
Proveedores		1.433.853	1.114.374	319.479	29
Cuentas por pagar		915.126	971.983	(56.857)	(6)
Impuestos por pagar		60.142	65.905	(5.763)	(9)
Obligaciones laborales		765.037	722.662	42.375	6
Pasivos estimados y provisiones		(0)	80.993	(80.993)	(100)
Ingresos recibidos por anticipado		302.130	0	302.130	
Anticipos y avances recibidos		930.202	1.084.558	(154.356)	(14)
<b>TOTAL PASIVO CORRIENTE</b>		<b>4.858.669</b>	<b>4.126.036</b>	<b>732.633</b>	<b>18</b>
<b>PASIVO A LARGO PLAZO</b>	11				
Obligaciones financieras		2.978.761	3.746.000	(767.239)	(20)
<b>PASIVO A LARGO PLAZO</b>		<b>2.978.761</b>	<b>3.746.000</b>	<b>(767.239)</b>	<b>(20)</b>
<b>TOTAL PASIVO</b>		<b>7.837.430</b>	<b>7.872.036</b>	<b>(34.606)</b>	<b>(0)</b>
<b>FONDO SOCIAL</b>					
Fondo para la investigación		6.220.265	5.672.901	547.365	10
Excedente (déficit) del ejercicio		1.287.186	547.365	739.821	135
Superávit por donaciones		41.273	41.273	0	0
Superávit por valorización		2.628.977	1.042.940	1.586.037	152
<b>FONDO SOCIAL</b>	12	<b>10.177.701</b>	<b>7.304.478</b>	<b>2.873.223</b>	<b>39</b>
<b>TOTAL PASIVO Y FONDO SOCIAL</b>		<b>18.015.131</b>	<b>15.176.514</b>	<b>2.838.617</b>	<b>19</b>
<b>CUENTAS DE ORDEN DEUDORAS</b>	13	<b>15.860.874</b>	<b>13.573.204</b>	<b>2.287.670</b>	<b>17</b>
<b>CUENTAS DE ORDEN ACREEDORAS</b>	14	<b>12.876.008</b>	<b>13.891.010</b>	<b>(1.015.001)</b>	<b>(7)</b>

(Las notas 1 a 22 son parte integral de los estados financieros)

  
**FABIO ZULUAGA ALVAREZ**  
 Representante Legal Suplente  
 (Ver certificación adjunta)

  
**ALFREDO ESPINEL BERNAL**  
 Contador  
 T.P. 15974-T  
 (Ver certificación adjunta)

  
**HENRY EDISSON CRUZ HERNANDEZ**  
 Revisor Fiscal TP. No. 123118-T  
 Designado por Baker Tilly Colombia Ltda.  
 (Ver dictamen adjunto)

## Estado de resultados

En miles de pesos

	Notas	Del 1° de enero al 31 de diciembre 2014	Del 1° de enero al 31 de diciembre 2013	%
INGRESOS OPERACIONALES	15	26.827.165	24.832.197	8
EGRESOS OPERACIONALES	16	25.845.718	24.065.885	7
RESULTADO OPERACIONAL		981.448	766.311	28
INGRESOS NO OPERACIONALES	17	691.315	172.135	302
EGRESOS NO OPERACIONALES	18	374.482	391.081	(4)
RESULTADO NO OPERACIONAL		316.833	(218.946)	(245)
RESULTADO ANTES DE IMPUESTO DE RENTA		1.298.281	547.365	137
Impuesto de renta		11.095	0	0
RESULTADO DEL EJERCICIO		1.287.186	547.365	135

(Las notas 1 a 22 son parte integral de los estados financieros)

  
 FABIO ZULUAGA ALVAREZ  
 Representante Legal Suplente  
 (Ver certificación adjunta)

  
 ALFREDO ESPINEL BERNAL  
 Contador  
 T.P. 15974-T  
 (Ver certificación adjunta)

  
 HENRY EDISSON CRUZ HERNANDEZ  
 Revisor Fiscal TP. No. 123118-T  
 Designado por Baker Tilly Colombia Ltda.  
 (Ver dictamen adjunto)

# Estado de cambios en el Fondo social

En miles de pesos

	1° de enero de 2014	Aumentos	Disminución	31 de diciembre de 2014
Fondo para la investigación	5.672.901	547.365		6.220.265
Resultado del ejercicio	547.365	1.287.186	547.365	1.287.186
Superávit por valorizaciones	1.042.940	1.586.037		2.628.977
Superávit por donaciones	41.273	0		41.273
<b>Total Fondo Social</b>	<b>7.304.478</b>	<b>3.420.588</b>	<b>547.365</b>	<b>10.177.701</b>

  
**FABIO ZULUAGA ALVAREZ**  
 Representante Legal Suplente  
 (Ver certificación adjunta)

  
**ALFREDO ESPINEL BERNAL**  
 Contador  
 T.P. 15974-T  
 (Ver certificación adjunta)

  
**HENRY EDISSON CRUZ HERNANDEZ**  
 Revisor Fiscal TP. No. 123118-T  
 Designado por Baker Tilly Colombia Ltda.  
 (Ver dictamen adjunto)

## Estado de cambios en la situación financiera

Miles de pesos

	2014	2013	Variación
<b>Los recursos financieros fueron provistos por:</b>			
Excedente del ejercicio	1.287.186	547.365	739.821
Más: cargos a resultados que no afectaron el capital de trabajo en el periodo			
Depreciaciones	658.945	696.742	(37.797)
Amortizaciones	678.832	452.934	225.898
(Pérdida) en retiro de activos fijos	96.919	57.726	39.193
Capital de trabajo provisto por los excedentes	2.721.882	1.754.767	967.115
Aumento de obligaciones financieras a largo plazo	0	1.550.000	(1.550.000)
<b>Total recursos provistos</b>	<b>2.721.882</b>	<b>3.304.767</b>	<b>(582.885)</b>
<b>Los recursos financieros fueron usados en:</b>			
Adiciones de propiedad, planta y equipo	2.236.479	2.620.001	(383.522)
Adiciones de diferidos	684.653	1.181.653	(497.000)
Variación en obligaciones financieras	767.239	0	767.239
<b>Total recursos usados</b>	<b>3.688.371</b>	<b>3.801.654</b>	<b>(113.283)</b>
<b>Aumento (disminución) en el capital de trabajo</b>	<b>(966.488)</b>	<b>(496.887)</b>	<b>(469.601)</b>
<b>Análisis de los cambios en el capital de trabajo:</b>			
Aumento (disminución) en activo corriente			
Disponibles	74.275	(481.918)	556.193
Inversiones	(7.364)	(530.348)	522.984
Deudores	(258.924)	697.896	(956.820)
Inventarios	(7.245)	68.371	(75.616)
Diferidos	(34.598)	(8.202)	(26.396)
<b>Total</b>	<b>(233.855)</b>	<b>(254.201)</b>	<b>20.345</b>
Disminución (aumento) en pasivo corriente			
Obligaciones financieras	(366.618)	26.776	(393.394)
Proveedores	(319.479)	(381.811)	62.332
Cuentas por pagar	56.857	(71.620)	128.477
Impuestos/gravámenes/tasas	5.763	2.210	3.553
Obligaciones laborales	(42.375)	(142.113)	99.737
Pasivos estimados y provisiones	80.993	(13.747)	94.741
Ingresos recibidos por anticipado	(302.130)	0	(302.130)
Otros pasivos	154.356	337.619	(183.263)
<b>Total</b>	<b>(732.633)</b>	<b>(242.686)</b>	<b>(489.948)</b>
<b>Aumento (disminución) en el capital de trabajo</b>	<b>(966.489)</b>	<b>(496.887)</b>	<b>(469.602)</b>

  
 FABIO ZULUAGA ALVAREZ  
 Representante Legal Suplente  
 (Ver certificación adjunta)

  
 ALFREDO ESPINEL BERNAL  
 Contador  
 T.P. 15974-T  
 (Ver certificación adjunta)

  
 HENRY EDISSON CRUZ HERNANDEZ  
 Revisor Fiscal TP. No. 123118-T  
 Designado por Baker Tilly Colombia Ltda.  
 (Ver dictamen adjunto)

# Estado de flujos de efectivo

Miles de pesos

	2014	2013	Variación
<b>Efectivo provisto (utilizado) por las operaciones</b>			
Utilidad del periodo	1.287.186	547.365	739.821
Más (menos) cargos (créditos) a resultados que no requieren de la utilización de recursos:			
Depreciaciones	658.945	696.742	(37.797)
Amortizaciones	678.832	452.934	225.898
Pérdida de activos fijos	96.919	57.726	39.193
<b>Efectivo generado en operación</b>	<b>2.721.882</b>	<b>1.754.767</b>	<b>967.115</b>
<b>Disminución (aumento) en activos</b>			
Deudores	258.924	(697.896)	956.820
Inventarios	7.245	(68.371)	75.616
Gastos pagados por anticipado	34.598	8.202	26.396
<b>Aumento (disminución) en pasivos</b>			
Proveedores	319.479	381.811	(62.332)
Cuentas por pagar	(56.857)	71.620	(128.477)
Impuestos, gravámenes y tasas	(5.763)	(2.210)	(3.553)
Obligaciones laborales	42.375	142.113	(99.737)
Pasivos estimados y provisiones	(80.993)	13.747	(94.741)
Ingresos recibidos por anticipado	302.130	0	302.130
Otros pasivos	(154.356)	(337.619)	183.263
<b>Efectivo neto en actividades de operación</b>	<b>666.782</b>	<b>(488.603)</b>	<b>1.155.385</b>
<b>Actividades de inversión</b>			
Adquisición de activos fijos	(2.236.479)	(2.620.001)	383.522
Adquisición de diferidos	(684.653)	(1.181.653)	497.000
<b>Flujo de efectivo neto en actividades de inversión</b>	<b>(2.921.132)</b>	<b>(3.801.654)</b>	<b>880.522</b>
<b>Actividades de financiación</b>			
Mas nuevas obligaciones financieras	0	1.550.000	(1.550.000)
Menos pago de obligaciones financieras	(400.621)	(26.776)	(373.845)
<b>Flujo de efectivo neto en actividades de financiación</b>	<b>(400.621)</b>	<b>1.523.224</b>	<b>(1.923.845)</b>
<b>Flujo de efectivo neto</b>	<b>66.911</b>	<b>(1.012.266)</b>	<b>1.079.177</b>
Saldo de efectivo y valores negociables al comienzo del periodo	567.205	1.579.471	(1.012.266)
<b>Saldo de efectivo y valores negociables al final del periodo</b>	<b>634.116</b>	<b>567.205</b>	<b>66.911</b>

  
**FABIO ZULUAGA ALVAREZ**  
 Representante Legal Suplente  
 (Ver certificación adjunta)

  
**ALFREDO ESPINEL BERNAL**  
 Contador  
 T.P. 15974-T  
 (Ver certificación adjunta)

  
**HENRY EDISON CRUZ HERNANDEZ**  
 Revisor Fiscal TP. No. 123118-T  
 Designado por Baker Tilly Colombia Ltda.  
 (Ver dictamen adjunto)

## Ejecución presupuestal 2014

Miles de pesos

	Ejecución	Presupuesto	Ejecución %
<b>INGRESOS DE OPERACIÓN</b>			
Asignación Fondo de Fomento Palmero	21.892.104	22.345.175	98
Venta de servicios	2.296.565	2.564.036	90
Venta de fruto	1.868.346	1.890.962	99
Cuota gremial	165.205	135.650	122
Inscripciones a Congresos	417.795	465.750	90
Reembolsos por servicios a terceros	187.151	157.328	119
<b>TOTAL INGRESOS DE OPERACION</b>	<b>26.827.165</b>	<b>27.558.902</b>	<b>97</b>
<b>EGRESOS DE OPERACIÓN</b>			
Salarios y prestaciones sociales	12.604.722	13.162.715	96
Pasantías	0	422.012	0
Capacitación	230.684	115.266	200
Honorarios	1.227.725	1.461.368	84
Servicios	3.388.094	3.381.299	100
Arrendamientos	1.953.521	1.969.315	99
Seguros	110.777	73.193	151
Gastos de viaje	1.610.014	1.383.459	116
Diversos	283.041	381.234	74
Mantenimiento y reparaciones	313.908	338.548	93
Materiales e insumos	718.455	968.150	74
Depreciaciones	647.549	611.663	106
Amortizaciones	549.189	491.806	112
Impuestos	181.616	140.145	130
Contribuciones y afiliaciones	242.299	203.469	119
Provisiones	8.037	0	
Costo de ventas	1.776.087	1.276.136	139
<b>TOTAL EGRESOS DE OPERACION</b>	<b>25.845.718</b>	<b>26.379.776</b>	<b>98</b>
<b>RESULTADO OPERACIONAL</b>	<b>981.448</b>	<b>1.179.126</b>	<b>83</b>
<b>INGRESOS NO OPERACIONALES</b>			
Rendimientos financieros	45.255	575.431	8
Otros ingresos no operacionales	646.061	0	
<b>TOTAL INGRESOS NO OPERACIONALES</b>	<b>691.315</b>	<b>575.431</b>	<b>120</b>
<b>EGRESOS NO OPERACIONALES</b>			
Gastos financieros	238.095	277.967	86
Egresos no operacionales	136.388	0	
<b>TOTAL EGRESOS NO OPERACIONALES</b>	<b>374.482</b>	<b>277.967</b>	<b>135</b>
<b>RESULTADO NO OPERACIONAL</b>	<b>316.833</b>	<b>297.464</b>	<b>107</b>
<b>RESULTADO ANTES DE IMPUESTOS</b>	<b>1.298.281</b>	<b>1.476.590</b>	<b>88</b>
Impuesto de renta	11.095	0	
<b>RESULTADO DEL EJERCICIO</b>	<b>1.287.186</b>	<b>1.476.590</b>	<b>87</b>

# Ingresos y gastos de los proyectos de investigación y extensión

Miles de pesos

Rubro / centro de costo	Fisiología de la palma	Biología molecular	Colecciones biológicas	Producción de variedades <sup>1</sup>	Clonación	Pudrición de cogollo y Marchitez letal	Otras enfermedades	Manejo integrado de plagas	Manejo de suelos y aguas	Agricultura de precisión
<b>Ingresos operacionales</b>	1.758.300	1.447.144	1.409.101	1.317.735	1.070.242	2.189.113	523.782	1.215.483	1.073.471	725.862
Asignación Fondo de Fomento Palmero	1.758.300	1.440.215	1.409.101	1.317.735	1.070.242	2.150.673	523.782	1.209.330	1.073.471	725.862
Venta de servicios	0	0	0	0	0	38.440	0	6.153	0	0
Rebolsos por servicios a terceros	0	6.929	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Egresos operacionales</b>	1.758.300	1.447.144	1.410.662	1.331.874	1.070.242	2.151.114	523.782	1.217.372	1.073.471	725.862
<b>Gastos directos</b>	1.435.347	1.181.342	1.151.598	1.115.625	873.667	1.756.092	427.577	995.027	876.303	592.540
Salarios y prestaciones sociales	520.279	417.789	444.594	396.584	281.994	942.308	283.500	510.365	508.127	385.547
Capacitación	0	0	255	0	0	0	0	0	0	0
Honorarios	24.855	167.815	104.594	9.301	3.286	51.161	4.861	8.424	3.420	1.848
Servicios	86.422	37.396	92.779	234.330	17.611	50.606	15.183	30.892	16.634	14.384
Arrendamientos	86.362	172	56.015	56.015	24.739	215.787	29.774	120.425	110.807	45.860
Gastos de viaje	46.292	44.088	83.681	26.061	10.869	136.652	35.009	59.015	57.930	47.287
Diversos	285	1.286	4.290	140	4.748	701	16	1.628	111	246
Mantenimientos y reparaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Materiales e insumos	47.948	155.719	104.951	24.539	41.983	93.700	20.224	53.819	3.569	9.380
Impuestos	0	0	0	0	0	424	0	23	0	0
Contribuciones y afiliaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.359
Uso de bienes y equipos	165.460	166.530	34.763	87.657	125.282	71.360	11.118	62.262	51.918	49.976
Servicios de laboratorios	41.071	0	900	0	0	0	0	0	15.760	7.079
Uso campo experimental	199.073	89.232	81.022	125.637	167.527	12.327	0	0	2.489	1.707
Gastos directos compartidos	217.300	101.316	143.753	155.361	195.627	181.066	27.892	148.174	105.538	27.867
<b>Gastos indirectos</b>	322.953	265.802	259.064	216.249	196.575	395.022	96.205	222.346	197.168	133.322
Dirección	64.591	53.160	51.813	43.250	39.315	79.004	19.241	44.469	39.434	26.664
Gastos administrativos	114.828	94.507	92.112	76.889	69.893	140.452	34.206	79.056	70.104	47.403
IU	143.535	118.134	115.140	96.111	87.367	175.565	42.758	98.820	87.630	59.254
<b>Resultado operacional</b>	(0)	0	(1.561)	(14.139)	0	37.999	0	(1.890)	0	(0)
<b>Ingresos no operacionales</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gastos no operacionales</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Resultado no operacional</b>	(0)	0	0	0	0	0	0	0	(0)	0
<b>Resultado neto</b>	(0)	0	(1.561)	(14.139)	0	37.999	0	(1.890)	(0)	(0)

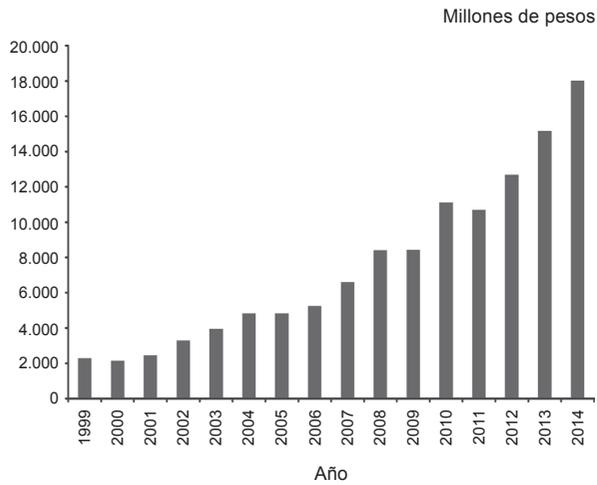
<sup>1</sup> Incluye el contrato para la siembra de colección Angola en Tumaco por \$154 millones, a terminarse de ejecutar en el año 2015.

## Ingresos y gastos de los proyectos de investigación y extensión

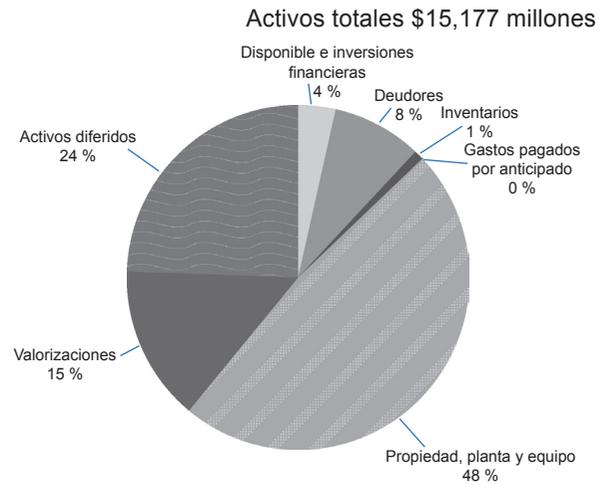
Miles de pesos

Rubro / centro de costo	Mecanización agrícola	Tecnologías sostenibles	Bioenergía y sostenibilidad	Validación de resultados de investigación	Evaluación económica y biometría	Transferencia de tecnologías	Salud y nutrición humana	Capacitación del recurso humano	Promoción y desarrollo de la asistencia - UJAATAS	Asistencia técnica - Sanipalma
<b>Ingresos operacionales</b>	164.784	532.748	637.975	985.299	777.570	1.820.908	371.280	1.677.303	1.624.378	793.857
Asignación Fondo de Fomento Palmero	164.784	532.748	637.975	985.299	777.570	1.802.540	371.280	1.677.303	1.624.378	793.857
Venta de servicios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rebolsos por servicios a terceros	0	0	0	0	0	18.368	0	0	0	0
<b>Egresos operacionales</b>	164.784	533.024	638.391	985.629	777.570	1.820.908	371.280	1.677.472	1.624.468	794.933
<b>Gastos directos</b>	134.517	435.121	521.136	804.595	634.751	1.486.535	314.644	1.369.146	1.326.113	648.480
Salarios y prestaciones sociales	86.040	228.578	299.765	420.060	505.835	768.497	166.415	717.701	799.289	301.498
Capacitación	0	0	0	0	0	0	0	0	3.358	0
Honorarios	59	9.674	13.864	11.963	7.003	14.467	36.096	158.741	150.307	2.952
Servicios	2.215	35.383	24.368	41.968	5.506	92.880	41.386	209.856	22.062	22.766
Arrendamientos	15.734	22.252	7.681	108.582	2.358	278.237	24.173	47.145	132.909	228.380
Gastos de viaje	2.315	67.619	59.848	130.741	64.659	132.670	24.164	111.568	143.187	13.945
Diversos	60	678	1.722	639	279	626	13.269	12.768	3.259	563
Mantenimientos y reparaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	0	782
Materiales e insumos	65	10.882	43.258	8.665	0	9.702	533	299	3.068	16.051
Impuestos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contribuciones y afiliaciones	0	0	0	0	0	0	205	0	0	0
Uso de bienes y equipos	7.975	18.387	23.605	17.103	18.389	42.313	3.555	34.053	30.347	35.814
Servicios de laboratorios	5.688	0	0	9.470	0	13.035	4.849	0	0	0
Uso campo experimental	0	0	0	0	0	3.540	0	0	0	0
Gastos directos compartidos	14.366	41.668	47.025	55.403	30.723	130.486	0	77.017	38.326	26.179
<b>Gastos indirectos</b>	30.266	97.902	117.255	181.034	142.819	334.452	56.636	308.095	298.355	146.002
Dirección	6.053	19.580	23.451	36.207	28.564	66.890	0	61.622	59.671	29.200
Gastos administrativos	10.761	34.810	41.691	64.368	50.780	118.916	25.172	109.550	106.082	51.912
IU	13.452	43.512	52.114	80.460	63.475	148.646	31.464	136.923	132.602	64.890
<b>Resultado operacional</b>	0	(276)	(416)	(330)	(0)	0	(0)	(169)	(90)	(1.076)
<b>Ingresos no operacionales</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Gastos no operacionales</b>	0	0	0	0	0	0	0	66	0	0
<b>Resultado no operacional</b>	0	0	0	0	0	0	0	(66)	0	0
<b>Resultado neto</b>	0	(276)	(416)	(330)	(0)	0	(0)	(235)	(90)	(1.076)

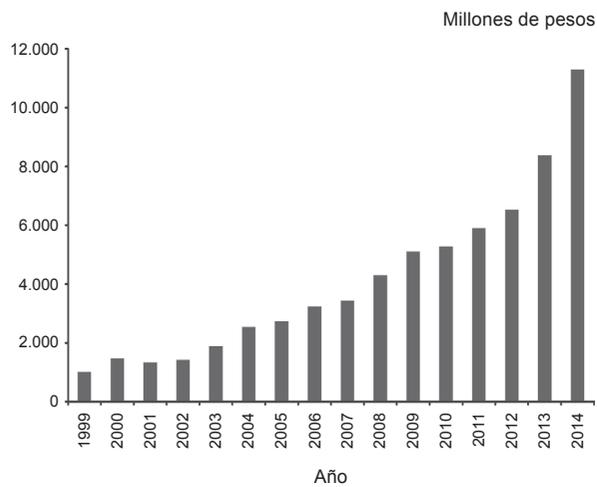
Activos totales  
a 31 de diciembre de cada año



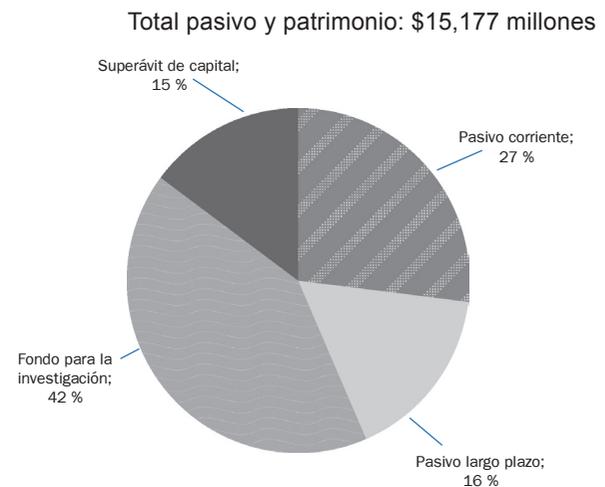
Composición de los activos  
a 31 de diciembre de 2014



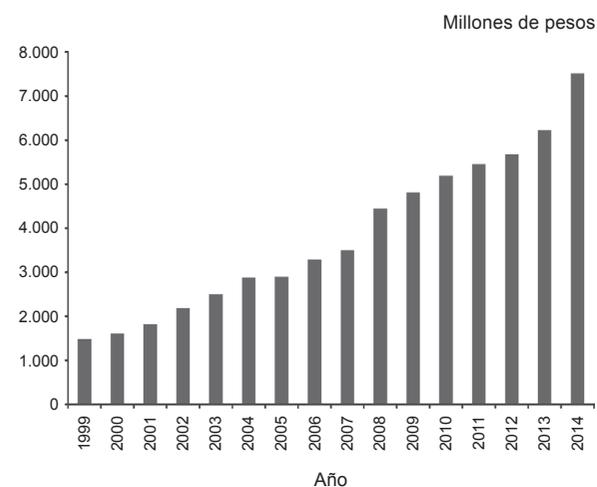
Activos fijos  
a 31 de diciembre de cada año



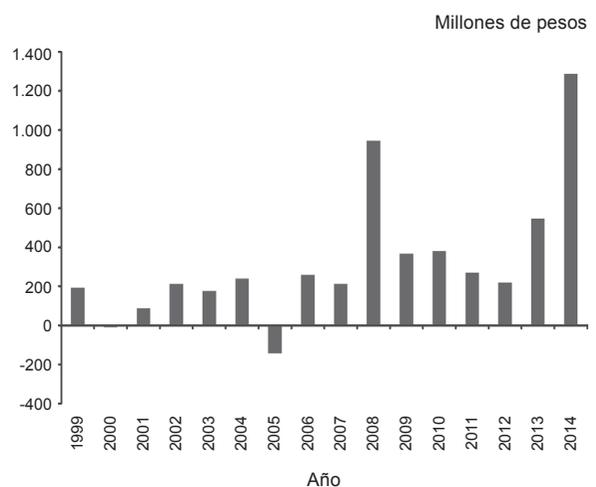
Composición del pasivo y patrimonio  
a 31 de diciembre de 2014



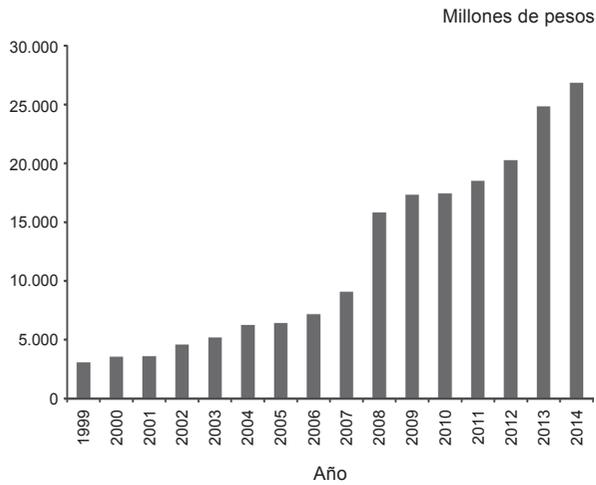
Fondo para investigaciones  
a 31 de diciembre de cada año



Resultado del ejercicio

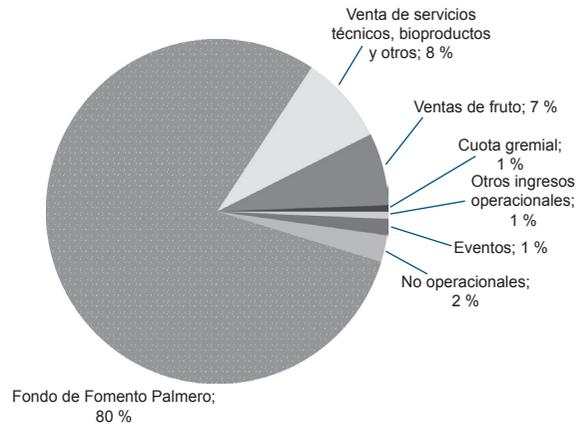


Ingresos operacionales

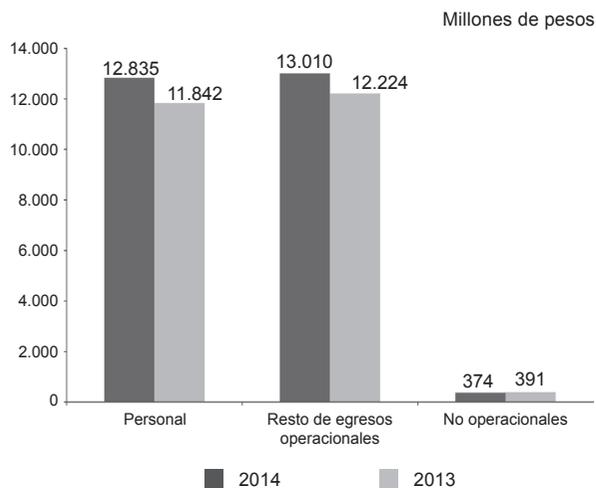


Composición de los ingresos  
Año 2014

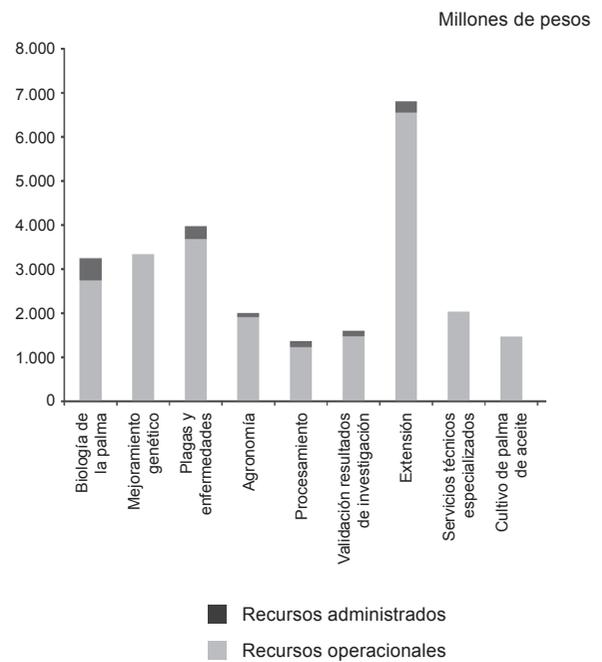
Ingresos totales: \$25,004 millones



Distribución de los egresos  
años 2014 y 2013



Distribución de los egresos  
por programas 2014



Nota: Los recursos administrados son recursos recibidos de entidades diferentes al FFP que financian proyectos de investigación y extensión en el sector palmero. Estos recursos no afectan el estado de resultados; son reconocidos inicialmente en caja contra un pasivo a favor del organismo de financiación y se amortizan en la medida en que se utilizan.

## Aporte de las empresas palmeras a los proyectos de investigación y extensión de Cenipalma

El aporte de las empresas palmeras a la investigación se realiza a través del apoyo a los experimentos llevados a cabo por Cenipalma en las plantaciones y, de acuerdo con el convenio suscrito, la empresa palmera asume gastos de pasantes de investigación, como alojamiento, manutención, transporte e insumos requeridos, entre otros.

En 2014 el valor estimado de los aportes de las plantaciones fue el siguiente:

Empresa palmera	Valor estimado (miles de pesos)
Zona Central	
Palmeras de Yarima	24.162
Plantación Monterrey	20.113
Zona Norte	
Palmeras de la Costa	31.662
Plantación Central Sicarare	12.147
Zona Oriental	
Plantación Guaicaramo	31.729
Plantación Palmas del Casanare	9.890
Plantación Inparme	12.678
Plantación Unipalma	10.687
Plantación Biopalma	863
Zona Suroccidental	
Plantación Oleginosas Salamaca	8.032
Total general	161.963

## Fuentes de financiación de los proyectos ejecutados por Cenipalma

Teniendo en cuenta el aporte de las empresas palmeras, la inversión total en los proyectos de investigación y extensión realizados por Cenipalma por fuentes de financiación para el año 2014 se detalla en el cuadro siguiente.

Miles de pesos

Proyectos	Fondo de Fomento Palmero	Otras entidades	Aportes de plantaciones	Cenipalma (recursos propios)	Total
Fisiología de la palma	1.758.300	699.460 <sup>2</sup>			2.457.759
Biología de la palma	1.440.215	64.936 <sup>3</sup>		6.929	1.512.081
Colecciones biológicas	1.409.101			1.561	1.410.662
Producción de variedades	1.317.735 <sup>1</sup>			14.139	1.331.874
Clonación	1.070.242				1.070.242
Pudrición de cogollo y Marchitez letal	2.150.673	17.595 <sup>4</sup>	29.074	35.545	2.232.887
Otras enfermedades	523.782				523.782
Manejo integrado de plagas	1.209.330	88.262 <sup>5</sup>	67.573	8.042	1.373.207
Manejo de suelos y aguas	1.073.471	58.801 <sup>6</sup>	24.294		1.156.567
Agricultura de precisión	725.862		1.261		727.123
Mecanización agrícola	164.784				164.784
Tecnologías sostenibles	532.748			276	533.024
Bioenergía y sostenibilidad	637.975			2.683	640.658
Validación de resultados de investigación	985.299			22.586	1.007.884
Evaluación económica y biometría	777.570	170.422 <sup>7</sup>	39.761		987.752
Transferencia de tecnologías	1.802.540	56.892 <sup>8</sup>		18.347	1.877.779
Capacitación del recurso humano	1.677.303				1.677.303
Promoción y desarrollo de la asistencia, UAATAS	1.624.378			90	1.624.468
Asistencia técnica – Sanipalma	793.857			626	794.483
Salud y nutrición humana	371.280				371.280
<b>Total año</b>	<b>22.046.444</b>	<b>1.156.367</b>	<b>161.963</b>	<b>110.825</b>	<b>23.475.599</b>

<sup>1</sup> Incluye el contrato para la siembra de colección Angola en Tumaco por \$ 154 millones, a terminar de ejecutar en el año 2015.

<sup>2</sup> Colciencias - Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) - Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR)

<sup>3</sup> Colciencias

<sup>4</sup> Colinagro - MADR

<sup>5</sup> Colciencias

<sup>6</sup> International Plant Nutrition Institute (IPNI)

<sup>7</sup> Colciencias

<sup>8</sup> Fondo Latinoamericano de Innovación en Palma de Aceite (Flipa).

# Certificación de estados financieros

Fabio Zuluaga Álvarez, en calidad de Representante Legal Suplente y Director Adjunto, y Alfredo Espinel Bernal, en calidad de Contador de la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, declaramos que los estados financieros: balance general al 31 de diciembre de 2014, estado de resultados, estado de cambios en el patrimonio, estado de cambios en la situación financiera y estado de flujos de efectivo, junto con sus notas explicativas, por los años terminados el 31 de diciembre de 2014 y 2013, se elaboraron con base en las normas de contabilidad generalmente aceptadas, aplicadas uniformemente, asegurando que presentan razonablemente la situación financiera, los resultados de sus operaciones y los cambios en el patrimonio, en la situación financiera y los flujos de efectivo por los años terminados en esas fechas. También confirmamos que:

1. Las cifras incluidas en los mencionados estados financieros y en sus notas explicativas fueron fielmente tomadas de los libros de contabilidad de Cenipalma.
2. No se han encontrado irregularidades que involucren a miembros de la administración que puedan tener efecto de importancia relativa sobre los estados financieros enunciados o en sus notas explicativas.
3. Aseguramos la existencia de activos y pasivos cuantificables, así como sus derechos y obligaciones registrados de acuerdo con cortes de documentos, acumulación y compensación contable de sus transacciones y evaluados bajo métodos de reconocido valor técnico.
4. Confirmamos la integridad de la información proporcionada, respecto a que todos los hechos económicos han sido reconocidos en los estados financieros enunciados o en sus notas explicativas.
5. Los hechos económicos se han registrado, clasificado, descrito y revelado dentro de los estados financieros enunciados o en sus notas explicativas incluyendo los gravámenes y restricciones de los activos, pasivos reales y contingencias, así como también las garantías que se han dado a terceros.
6. La información contenida en los formularios de autoliquidación de aportes al sistema general de seguridad social integral es correcta. De acuerdo con las disposiciones legales, Cenipalma no se encuentra en mora por concepto de aportes al sistema mencionado.

7. No ha habido hechos posteriores al 31 de diciembre de 2014 que requieran ajuste o revelación en los estados financieros o en sus notas explicativas.

Dado en Bogotá. D.C., a los veintinueve (29) días del mes de abril de 2015.

Cordialmente.



FABIO ZULUAGA ÁLVAREZ  
Representante Legal Suplente  
y Director Adjunto



ALFREDO ESPINEL BERNAL  
Contador  
Tarjeta profesional 15974-T

# Dictamen del Revisor Fiscal

29 de abril de 2015

I – 00165-2015

A los señores miembros de la Sala General de Asociados de la CORPORACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PALMA DE ACEITE, CENIPALMA.

## AUDITORÍA FINANCIERA

He auditado los balances generales de la CORPORACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PALMA DE ACEITE, CENIPALMA al 31 de diciembre de 2013 y 2014, así como los correspondientes estados de resultados, de cambios en el fondo social, de cambios en los flujos de efectivo y de cambios en la situación financiera por los años terminados en esas fechas, así como el resumen de las políticas contables más importantes indicadas en la nota 2 y las notas aclaratorias por los años terminados en esas fechas.

Dichos estados financieros, que se acompañan, son responsabilidad de la CORPORACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PALMA DE ACEITE, CENIPALMA, tanto en su preparación como en su correcta presentación, de acuerdo con los principios de contabilidad generalmente aceptados en Colombia para instituciones vigiladas por la Alcaldía Mayor de Bogotá. Esta responsabilidad incluye: diseñar, implementar y mantener el control interno relevante para la preparación y razonable presentación de los estados financieros con el objeto de que estén libres de errores importantes, ya sea por fraude o error; seleccionando y aplicando las políticas apropiadas, y haciendo estimaciones contables que sean razonables en las circunstancias.

Mi responsabilidad consiste en expresar una opinión sobre dichos estados financieros con base en mis auditorías. Obtuve las informaciones necesarias para cumplir mis funciones de revisoría fiscal y llevé a cabo mi trabajo de acuerdo con las normas de auditoría generalmente aceptadas en Colombia. Estas normas requieren que planee y efectúe la auditoría para obtener una seguridad razonable de si los estados financieros están libres de errores de importancia relativa. Una auditoría de los estados financieros comprende, entre otras cosas, realizar procedimientos para obtener evidencia de auditoría sobre los valores y revelaciones en los estados financieros. Los procedimientos seleccionados dependen del juicio del auditor, incluyendo la evaluación de riesgo de importancia relativa en los estados financieros. En la evaluación de estos riesgos, el revisor fiscal considera el control interno relevante de la entidad para la preparación y razonable presentación de los estados financieros, con el fin de diseñar procedimientos de auditoría que sean apropiados en las circunstancias.

Una auditoría también incluye evaluar lo apropiado de las políticas contables usadas y de las estimaciones contables realizadas por la administración de la entidad, así como evaluar la presentación de los estados financieros en conjunto. Considero que mis auditorías proveen una base razonable para la opinión sobre los estados financieros que expreso en el párrafo siguiente.

En mi opinión, los citados estados financieros auditados por mí, que fueron fielmente tomados de los libros, presentan razonablemente, en todo aspecto significativo, la situación financiera de la CORPORACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PALMA DE ACEITE, CENIPALMA al 31 de diciembre de 2014 y 2013, los resultados de las operaciones, los cambios en el fondo social en su situación financiera y en los flujos de efectivo por los años terminados en esas fechas, de conformidad con normas o principios de contabilidad generalmente aceptados en Colombia y con las normas establecidas para instituciones vigiladas por la Alcaldía Mayor de Bogotá, aplicados uniformemente.

#### AUDITORÍA DE CONTROL INTERNO

Con base en mis revisiones conceptúo que en términos generales, la CORPORACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PALMA DE ACEITE, CENIPALMA, cuenta con medidas adecuadas de control interno y de conservación y custodia de sus bienes y los de terceros que puedan estar en su poder. La responsabilidad de salvaguardar los activos y mantener los controles internos adecuados que permiten prevenir y detectar fraudes, errores e incumplimientos de leyes o reglamentos es de la administración de la Corporación.

#### AUDITORÍA DE CUMPLIMIENTO

Con base en el desarrollo de mis demás labores de revisoría fiscal conceptúo también que durante el año 2014 la contabilidad de la Corporación se llevó conforme a las normas legales y a la técnica contable; las operaciones registradas en los libros y los actos de los administradores se ajustaron a los estatutos y a las decisiones de la Sala General de Asociados y de la Junta Directiva de la Corporación. La correspondencia, los comprobantes de las cuentas y los libros de Comercio se llevaron y se conservaron debidamente; se liquidaron en forma correcta y se pagaron en forma oportuna los aportes al sistema de seguridad social integral relacionados con el año 2014.



HENRY EDISSON CRUZ HERNÁNDEZ

Revisor Fiscal

T.P. 123118 – T

Designado por

BAKER TILLY COLOMBIA LTDA.

# Anexo

## Notas a los estados financieros a 31 de diciembre de 2014

(Valores expresados en miles de pesos)

### Nota 1. Naturaleza y objeto social

La Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, inició su desarrollo institucional en el XVIII Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite realizado en septiembre de 1990. El 1° de enero de 1991 se constituyó como una entidad sin ánimo de lucro, de carácter científico y técnico, reconocida como persona jurídica mediante Resolución No. 777 del 28 de octubre de 1991, otorgada por la Alcaldía Mayor de Bogotá, D.C. Su domicilio principal se encuentra en la ciudad de Bogotá y tiene sedes en Cumaral (Meta), Tumaco (Nariño), Fundación (Magdalena), Villanueva (Casanare) y campo experimental Palmar de La Vizcaína en Barrancabermeja y San Vicente de Chucurí (Santander). Además, en 2013 recibió de Fedepalma, en comodato por 25 años, los terrenos para el establecimiento de los campos experimentales de la Zona Norte, Palmar de La Sierra, en Zona Bananera (Magdalena), de la Zona Oriental, Palmar de Las Corocoras, en Paratebuena (Cundinamarca) y de la Zona Suroccidental, Finca Providencia, en Tumaco (Nariño). El término de duración de Cenipalma es indefinido.

El objeto de Cenipalma es realizar directamente o con otras entidades programas de investigación en palma de aceite, su cultivo, su manejo y aprovechamiento, así como en sus productos y derivados; evaluar tecnologías existentes en el país o en el exterior y adoptar las que considere apropiadas; participar en el estudio de métodos para controlar y reducir el impacto ecológico que se puede generar de las actividades de la agroindustria y sus derivados; colaborar en el estudio del desarrollo o modernización de la agroindustria; difundir el resultado de sus trabajos; cooperar con otros organismos que trabajen en el desarrollo de la agroindustria; elaborar, ejecutar o cooperar en programas de capacitación y actualización de conocimientos de personal ocupado en el sector; promover el mejoramiento de las técnicas administrativas y económicas empleadas en las plantaciones; atender los objetivos de investigación de que trata la Ley 138 de 1994, por la cual se crea el Fondo de Fomento Palmero. En desarrollo de sus objetivos, puede crear o participar en la creación de fondos de participación mixta para adelantar proyectos de investigación, transferencia, capacitación y generación de tecnologías; y puede producir, adquirir, distribuir, vender y, en general, comercializar bienes y servicios que se deriven de su objeto social y faciliten su cumplimiento.

### Nota 2. Principales políticas y prácticas contables

De conformidad con el Decreto 2649 de 1993 y demás normas de contabilidad que le son concordantes, Cenipalma emplea los siguientes principios y prácticas contables en la preparación y presentación de sus estados financieros:

## Presentación

Los estados financieros adjuntos reflejan la situación financiera de la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, como entidad individual, de conformidad con principios de contabilidad generalmente aceptados.

## Unidad de medida

La moneda utilizada por la institución para registrar las transacciones efectuadas en reconocimiento de los hechos económicos es el peso colombiano. Para efectos de presentación, los estados financieros y sus notas se muestran en miles de pesos.

Los valores en moneda extranjera se presentan por su equivalente en pesos a la tasa de cambio representativa del mercado a 31 de diciembre de 2014, la cual para el peso colombiano en términos del dólar estadounidense se cotizó a \$ 2.392,46 (\$ 1.926,83 para el año 2013).

## Período contable

Por estatutos de la entidad, al final de cada ejercicio social y por lo menos una vez al año, debe hacer un corte de sus cuentas, preparar y difundir estados financieros de propósito general.

## Criterio de importancia relativa

Un hecho económico tiene importancia relativa cuando, debido a su naturaleza, las circunstancias que lo rodean y cuantía, su conocimiento o desconocimiento puede alterar significativamente las decisiones económicas de los usuarios de la información. Los estados financieros desglosan los rubros específicos conforme con las normas legales o aquellos que representan 5 % o más del activo total, del activo corriente, del pasivo total, del pasivo corriente, del capital de trabajo, del patrimonio y de los ingresos, según el caso. Además, se describen montos inferiores cuando se considera que pueden contribuir a una mejor interpretación de la información financiera.

## Conversión de transacciones y saldos en moneda extranjera

Las transacciones en moneda extranjera se contabilizan a las tasas de cambio aplicables que estén vigentes en sus respectivas fechas. En lo relativo a los saldos por cobrar, las diferencias en cambio se llevan a resultados, como ingresos financieros. En lo relativo a cuentas por pagar, solo se llevan a resultados las diferencias de cambio que no sean imputables a costos de adquisición de activos.

Las normas básicas existentes permiten la libre negociación de divisas extranjeras a través de los bancos y demás instituciones financieras a tasas libres de cambio.

## Uso de estimaciones

La preparación de los estados financieros, de conformidad con los principios de contabilidad generalmente aceptados, requiere que la administración de la Corporación haga estimaciones y provisiones que afectan los valores de los activos y pasivos reportados y revele activos y pasivos contingentes a la fecha de los estados financieros. Los resultados reales pueden diferir de dichos estimados.

## Valuación

Cenipalma registra los hechos económicos al valor histórico y los reexpresa para reconocer el efecto ocasionado por las variaciones en el poder adquisitivo de la moneda, cuando ello es pertinente.

Para los rubros que se detallan a continuación, se emplean los siguientes criterios de medición aconsejados por la técnica contable:

### Efectivo y equivalentes de efectivo

El efectivo y los equivalentes de efectivo están representados por el disponible en bancos y las inversiones de alta liquidez con vencimiento inferior a los 90 días siguientes a su adquisición.

### Cuentas de dudoso recaudo

La provisión para cuentas de dudoso recaudo se revisa y actualiza al fin de cada ejercicio, con base en el análisis de edades de los saldos y las evaluaciones de la cobrabilidad de las cuentas individuales efectuadas por la administración. A partir de diciembre de 2003, la cartera en mora de los clientes que tengan deudas con vencimiento superior a 180 días se envía a deudas de difícil cobro y se hace provisión de 100 % para la protección de la cartera; los saldos del ejercicio anterior que no han sido cancelados permanecen en esa cuenta.

### Inventarios

Cenipalma establece el costo de venta de los inventarios por el sistema de inventario permanente; el método de valuación de los inventarios es el promedio, el costo incluye las erogaciones y los cargos incurridos para ponerlos en condiciones de utilización o realización. Los inventarios están valuados al costo o al valor de mercado, el más bajo. Los inventarios de herramientas se registran por su costo de adquisición y se dan de baja por pérdida, obsolescencia, daño o venta.

### Gastos pagados por anticipado

Comprenden los seguros pagados por anticipado, los cuales se causan al gasto en el período correspondiente a la vigencia de las pólizas.

### Cargos diferidos

Los cargos diferidos comprenden las mejoras efectuadas en el campo experimental Palmar de La Vizcaína, predio entregado por Fedepalma a Cenipalma, en calidad de comodato, por 25 años mediante el contrato 001/01 del 28 de enero de 2003; estas mejoras se amortizan en el tiempo del comodato. También se incluyen las mejoras realizadas en los campos experimentales Palmar de Las Corocoras y Palmar de La Sierra, predios entregados en calidad de comodato por Fedepalma por 25 años mediante los contratos 003/13 y 004/2013 de marzo de 2013.

### Propiedad, planta y equipo

Las propiedades, planta y equipo se registran al costo. Las ventas y retiros de tales activos se descargan por el costo neto ajustado y las diferencias entre estos y el precio de venta se registran en los resultados del período.

## Anexo. Notas a los estados financieros a 31 de diciembre de 2014

Las reparaciones y el mantenimiento de estos activos se cargan a resultados, en tanto que las adiciones y mejoras se agregan a su costo.

La propiedad, planta y equipo que han sido depreciados totalmente pero que aún continúan al servicio de la Corporación se contabilizan en las cuentas de orden deudoras. El mayor valor entre el precio del mercado y el costo de las mismas se contabiliza separadamente como valorización en los activos, con abono a la cuenta patrimonial de superávit por valorizaciones.

La depreciación se calcula sobre el valor de los activos con todos sus ajustes, utilizando el método de línea recta con base en la vida útil de los activos. A continuación se muestran las tasas anuales aplicadas.

Inmuebles	5 %
Maquinaria y equipo	10 %
Equipo de oficina	10 %
Semovientes	20 %
Equipo de comunicación y cómputo	20 %
Vehículos	20 %

Las adquisiciones cuyo valor sea igual o inferior a 50 UVT \$ 1.374.000 (valor base año 2014) son depreciadas en el mismo año, de conformidad con el Decreto Reglamentario 3019 de 1989.

## Valorizaciones y desvalorizaciones

### Propiedad, planta y equipo

La política contable relacionada con el reconocimiento de las valorizaciones y desvalorizaciones resulta de comparar los avalúos técnicos de las propiedades, las plantas y los equipos con el valor neto en libros. Cuando el avalúo técnico es superior al valor en libros, la diferencia se registra como valorización en cuentas del balance; en caso contrario, se registra una desvalorización con cargo inicial a la valorización, hasta agotar su valor, y el exceso en resultados. Los avalúos se hacen al menos cada tres años.

## Obligaciones laborales

Las obligaciones laborales se ajustan al final de cada ejercicio con base en las disposiciones legales y los convenios laborales vigentes, que en algunos casos prevén el pago para ciertos empleados de compensaciones diferidas al momento de retiro de Cenipalma. El importe que reciba cada empleado depende de la fecha de ingreso, modalidad de su contratación y salario.

Cenipalma hace los aportes periódicos para cesantías y seguridad social integral (salud, riesgos profesionales y pensiones), a las respectivas administradoras de fondos privados de pensiones, entidades prestadoras de salud o a Colpensiones (antes Instituto de Seguros Sociales), quienes asumen en su totalidad estas obligaciones en los términos contemplados en la ley colombiana.

## Recursos recibidos con destinación específica (Recursos administrados)

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

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

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

## Impuesto de renta

Cenipalma es contribuyente del régimen tributario especial, de conformidad con el artículo 19 del Estatuto Tributario. El beneficio neto, que resulta de tomar todos los ingresos y descontarle las inversiones (en el establecimiento de cultivos de palma de aceite y construcciones de módulos y laboratorios en los campos experimentales) y los gastos procedentes, es exento del impuesto de renta, siempre y cuando este beneficio se destine directa o indirectamente en el año siguiente o dentro de los plazos adicionales establecidos por la Sala General o máximo órgano directivo que haga sus veces, a programas cuyo objeto social principal y recursos estén dirigidos a actividades de salud, deporte, educación formal, cultural, investigación científica o tecnológica, ecológica, protección ambiental o programas de desarrollo social, cuando dichas actividades sean de interés general.

## Reconocimiento de ingresos, costos y gastos

Todos los ingresos provenientes de servicios y ventas se reconocen cuando el producto es entregado y los otros ingresos se reconocen en el mes en que se causen. Los costos y gastos se registran con base en la causación.

## Cuentas de orden

En las cuentas de orden se registran los compromisos pendientes de formalización y los derechos y responsabilidades contingentes, tales como los bienes inmuebles entregados a Cenipalma en comodato por Fedepalma, Palmar de La Vizcaína en 2003, Palmar de Las Corocoras, Palmar de La Sierra y Finca La Providencia en 2013; y los activos fijos totalmente depreciados y castigados.

## Partes relacionadas

Las siguientes cuentas especiales, entidades y empresas se consideran partes relacionadas:

- Fondo de Fomento Palmero, debido a que la Ley 138 de 1994 establece que los recursos de la Cuota de Fomento Palmero destinados a promover la investigación, divulgación y promoción de tecnologías se deben asignar a Cenipalma.
- Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma), por ser miembro fundador, hacer parte de la Junta Directiva y recibir 10 % de la cuota gremial que cobra Fedepalma a los afiliados.

## Eventos posteriores

Del 1° de enero al 30 de abril de 2015, no se tiene conocimiento sobre contingencias laborales, jurídicas o eventos posteriores que tengan algún impacto sobre los estados financieros a 31 de diciembre de 2014.

## Notas al Balance General

### Nota 3. Disponible

Los saldos del disponible son los siguientes:

Concepto	2014	2013
Cajas menores	16.632	18.864
Caja en moneda extranjera	7.495	12.764
Bancos nacionales	609.296	527.521
<b>Total disponible</b>	<b>633.423</b>	<b>559.149</b>

Al cierre del año, no existían partidas conciliatorias con más de 30 días de antigüedad. En 2014 no quedaron saldos en cuentas de bancos nacionales con restricción por corresponder a recursos de convenios suscritos con entidades para desarrollar proyectos de investigación, mientras que en 2013 el saldo en la cuenta Bancolombia para manejo del proyecto SENA Investigar nuevas tecnologías para el diagnóstico temprano de tres de las más importantes enfermedades de la palma de aceite en Colombia fue de \$ 200.727.

### Nota 4. Inversiones

La liquidez disponible de Cenipalma está invertida en carteras colectivas abiertas en instituciones financieras sólidas, con tasas de interés favorables, recursos que están disponibles para utilizarse de acuerdo con el plan de ingresos, inversiones y gastos.

Concepto	2014	2013
Bancolombia Fiducuenta	694	8.057
<b>Total inversiones</b>	<b>694</b>	<b>8.057</b>

### Nota 5. Deudores

Los rubros de las cuentas por cobrar y los saldos a fin de año se detallan en el siguiente cuadro.

Concepto	2014	2013
Clientes	482.665	1.285.966
Cuentas corrientes	508.137	142.702
Anticipo y avances	169.905	114.488
Reclamaciones	15.026	23.598
Cuentas por cobrar empleados	5.580	13.570
Deudores varios	331.538	191.618
Anticipo de impuestos	13.279	13.113
Deudas de difícil cobro	11.661	15.344
Provisión incobrables	(11.661)	(15.344)
<b>Total deudores</b>	<b>1.526.131</b>	<b>1.785.055</b>

A continuación se detalla cada uno de los conceptos anteriores.

#### Clientes

Esta cuenta, que registra los valores por recibir por la prestación de servicios y por la venta de bienes, se discriminaba así:

- Pautas: corresponde a la publicidad y los *stands* de la XII Reunión Técnica Nacional llevada a cabo en septiembre de 2014.
- Análisis de muestras: incluye los servicios prestado por el Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos.
- Inscripción a eventos: son las cuentas adeudadas al finalizar el año por concepto de la inscripción a la XII Reunión Técnica Nacional.

Concepto	2014	2013
Pautas	16.704	0
Análisis de muestras	97.389	76.071
Inscripción a eventos	2.304	1.709
Semillas y fruto	106.148	919.421
Bioproductos	94.373	265.543
Convenios	129.566	0
Otras cuentas	13.113	7.712
Cuota gremial Fedepalma	23.068	15.510
Total clientes	482.665	1.285.966

- Semillas y frutos: incluye la cartera por la venta del fruto de palma de aceite del Campo Experimental Palmar de La Vizcaína de la última quincena del mes de diciembre de 2014.
- Bioproductos: corresponde a las ventas de difusores con feromonas.
- Convenios: son las facturas por cobrar por concepto de los contratos de prestación de asistencia técnica agropecuaria, cuyo objeto principal es caracterizar y establecer los posibles agentes causantes de la anomalía palmas tipo el Plumero en palma de aceite en Colombia.
- Otras cuentas: corresponde a la facturación sobre servicios de capacitación realizadas por la División de Servicios Técnicos Especializados.
- Cuota gremial: corresponde a 10 % de la cuota gremial que adeudan los afiliados a la Federación. La cuota total es cobrada y recaudada por Fedepalma: cuando se recibe el pago, Fedepalma reintegra 10 % a Cenipalma.

## Cuentas corrientes

Corresponde a los saldos de las transacciones económicas celebradas entre Cenipalma, Fedepalma y el Fondo de Fomento Palmero, discriminados así:

Concepto	2014	2013
Fedepalma		
Cuotas gremiales recaudadas por Fedepalma	10.369	28.590
Reembolso por gastos USC Fedepalma	697	49.509
Venta de publicaciones	0	64.603
Subtotal Fedepalma	11.067	142.702
Fondo de Fomento Palmero (saldo de la asignación de diciembre de 2014)	497.070	0
Total cuentas corrientes	508.137	142.702

## Anticipos y avances

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

## Anexo. Notas a los estados financieros a 31 de diciembre de 2014

De los anticipos a proveedores y contratistas, \$ 148.637 correspondieron a obras de remodelación de inmuebles en los campos experimentales Palmar de La Sierra y Palmar de La Vizcaína.

Concepto	2014	2013
Anticipos a proveedores y contratistas	168.704	113.434
Anticipos para gastos de viaje	1.201	1.054
Total anticipos y avances	169.905	114.488

### Cuentas por cobrar a empleados

Corresponde a saldos pendientes de legalización por concepto de gastos de viaje y el consumo de telefonía celular:

Concepto	2014	2013
Cuentas por cobrar a empleados	5.580	13.570
Total cuentas por cobrar a empleados	5.580	13.570

### Deudores varios

Corresponde a saldos a favor de la Corporación diferentes a los registrados en los rubros anteriores, detallados así:

Cliente	2014	2013
Fedepalma (reembolsos proyecto Cerrando brechas de productividad)	0	40.364
CIAT	176.555	66.667
Sociedad de Agricultores de Colombia	0	26.000
Stage BTL S.A.	0	44.419
MPOB	0	6.050
Colciencias	143.966	0
CIRAD	5.687	0
Otros	5.330	8.117
Total deudores varios	331.538	191.618

- CIAT: corresponde al saldo por pagar por parte del CIAT al proyecto Huella hídrica y adaptación al cambio climático CIAT-Cenipalma sobre actividades ejecutadas por el proyecto que fueron asumidas por Cenipalma con recursos propios y que el financiador reembolsará posteriormente. Este proyecto se encuentra en proceso de revisión y firma del acta de liquidación.
- Colciencias: corresponde al saldo por pagar por parte de Colciencias de los proyectos a) *Phytophthora palmivora* Colciencias – Cenipalma (\$ 68.966), y b) Inductores de Resistencia Colciencias - Cenipalma (\$ 75.000), para un total de \$ 143.966, dineros que serán reembolsados a Cenipalma en 2015. Estos proyectos se encuentran en proceso de revisión y firma del acta de liquidación.

### Deudas de difícil cobro

La cartera de dudoso recaudo está compuesta por las deudas que a diciembre de 2014 tenían una antigüedad superior a 180 días; a 31 de diciembre de 2014 y 2013 este rubro se discriminaba así:

Concepto	2014	2013
Cuotas gremiales	4.211	6.270
Cursos y otros	7.450	8.888
Análisis de muestras	0	166
Intereses de mora	0	20
Total deudas de difícil cobro	11.661	15.344

## Provisión incobrables

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

Concepto	2014	2013
Saldo inicial	(15.344)	(40.066)
Gasto causado durante el año	(8.651)	(6.611)
Recuperación de cartera	12.334	31.333
Total provisión incobrables	(11.661)	(15.344)

## Nota 6. Inventarios

En este rubro se clasifican las compras para el Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos y feromonas, las cuales se van descargando en el momento de su utilización; el movimiento de 2013 y 2014 se detalla a continuación.

Concepto	2014	2013
Saldo inicial	171.686	103.315
Compras	249.264	230.448
Utilización	256.509	162.077
Saldo final	164.441	171.686

## Nota 7. Propiedad, planta y equipo

La propiedad, planta y equipo de Cenipalma, a 31 de diciembre de 2014, se detalla en la siguiente tabla.

Concepto	2014		2013	
	Costo	Depreciación	Costo	Depreciación
<b>Activos fijos</b>				
Inmueble Calle 21 N° 42 – 55, Bogotá	593.803	315.014	563.780	290.720
Muebles y enseres	979.368	783.817	960.647	723.507
Equipo de comunicación y cómputo	1.040.229	611.807	925.686	588.329
Maquinaria y equipo	838.548	392.716	831.111	318.018
Equipo científico	4.193.830	2.320.036	4.135.872	2.058.276
Equipo de transporte	145.256	118.957	145.256	90.339
Semovientes	12.984	12.292	16.873	14.853
Subtotal	7.804.018	4.554.641	7.579.225	4.084.042
<b>Cultivo de palma de aceite</b>				
Etapa improductiva	4.975.057		3.245.131	
Amortizable	1.307.956	871.666	1.305.470	703.271
Subtotal	6.283.012	871.666	4.550.601	703.271
<b>Total neto</b>	<b>8.660.723</b>		<b>7.342.511</b>	

Sobre los activos no pesa ningún gravamen o restricción para su uso.

La cuenta cultivos en etapa improductiva corresponde a costos amortizables en que incurre la Corporación para el establecimiento de las plantaciones de palma de aceite, en los predios Palmar de La Vizcaina, ubicado en Barrancabermeja, Palmar de Las Corocoras en el municipio de Paratebuena y Finca La Providencia en el municipio de Tumaco, inmuebles rurales que Fedepalma entregó en comodato a Cenipalma.

## Nota 8. Valorizaciones

Corresponde al mayor valor entre el avalúo realizado por la Sociedad Colombiana de Arquitectos al inmueble sede de Cenipalma, situado en la Calle 21 No. 42-55 de Bogotá y el valor registrado en libros; además incluye la valorización de los activos de propiedad de Cenipalma superiores a 20 SMMLV realizado por la firma Appraisals de Colombia Ltda. en 2014. A 31 de diciembre de 2014, el resultado de los avalúos y valorizaciones era el siguiente:

Inmuebles		
Descripción	Área m <sup>2</sup>	Valores (miles de pesos)
Terreno	450	211.500
Construcciones (área construida)	848,8	2.181.500
<b>Total avalúo comercial</b>		<b>2.393.000</b>
Menos: valor en libros		278.789
<b>Valorización</b>		<b>2.114.211</b>

Equipos con valor de adquisición mayor de 20 SMMLV			
Descripción	Valor avalúo	Valor libros a 31 de diciembre de 2014	Valorización
Equipo de laboratorio	1.529.727	1.193.082	336.645
Equipo de procesamiento de datos	25.526	6.000	19.526
Equipo de telecomunicaciones	55.517	38.878	16.639
Equipo de transporte	54.500	26.299	28.201
Maquinaria y equipo	436.203	347.403	88.800
Muebles y enseres	87.373	62.418	24.955
<b>Total</b>	<b>2.188.846</b>	<b>1.674.080</b>	<b>514.766</b>

<b>Total valorizaciones</b>	<b>2.628.977</b>
-----------------------------	------------------

## Nota 9. Activos diferidos

Los activos diferidos estaban constituidos por los siguientes rubros:

Concepto	2014	2013
Gastos pagados por anticipado	0	34.598
Cargos diferidos	5.161.073	4.736.865
Amortización acumulada	(760.330)	(504.346)
<b>Subtotal cargos diferidos</b>	<b>4.400.743</b>	<b>4.232.519</b>
<b>Total activos diferidos</b>	<b>4.400.743</b>	<b>4.267.117</b>

### Gastos pagados por anticipado

Corresponde al saldo de seguros y otros servicios que se amortizan en la medida en que se utilizan.

Concepto	2014	2013
Seguros sobre propiedades	0	18.150
Honorarios	0	155
Seguro vida colectiva	0	16.293
Total gastos pagados por anticipado	0	34.598

## Cargos diferidos

Corresponden a los saldos por amortizar de las adecuaciones hechas en las sedes de Cenipalma, el *software* y licencias para computador y las mejoras en propiedades ajenas. Estas últimas se refieren a las inversiones que ha efectuado en los campos experimentales Palmar de La Vizcaína, Palmar de Las Corocoras, Palmar de La Sierra y Finca La Providencia, propiedades entregadas en comodato por Fedepalma a Cenipalma.

En la siguiente tabla se detallan los cargos diferidos.

Concepto	2014	2013
<b>Cargos diferidos</b>		
Adecuaciones en sedes regionales	0	3.816
Gastos preoperativos para prestación de servicios	0	17.783
Programas de computador ( <i>software</i> y licencias)	0	143.573
Gastos preoperativos para nuevas plantaciones	0	5.992
<b>Total cargos diferidos</b>	<b>0</b>	<b>171.164</b>
<b>Mejoras a propiedades ajenas:</b>		
Módulos CE Palmar de La Vizcaína	1.604.651	1.596.243
Laboratorio de Biotecnología CE Palmar de La Vizcaína	2.710.129	2.710.129
Módulos CE Palmar de La Sierra	632.370	113.841
Módulos CE Palmar de Las Corocoras	188.091	145.488
Zona Suroccidental	25.832	0
<b>Total mejoras a propiedades ajenas</b>	<b>5.161.073</b>	<b>4.565.701</b>
<b>Subtotal</b>	<b>5.161.073</b>	<b>4.736.865</b>
Amortización acumulada	(760.330)	(504.346)
<b>Total cargos diferidos</b>	<b>4.400.743</b>	<b>4.232.519</b>

## Amortización acumulada

Corresponde al saldo amortizado a diciembre 31 de 2014 de las inversiones efectuadas en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína, las cuales se están amortizando a 25 años.

## Nota 10 – Pasivo corriente

### Obligaciones financieras a corto plazo

La componen los saldos por pagar de las tarjetas de crédito empresarial, *leasing* financiero y la amortización que se hará durante el año 2015 del crédito Bancolombia.

Concepto	2014	2013
Tarjeta de crédito	105.098	85.560
Obligación financiera Bancolombia	217.947	0

Concepto	2014	2013
Leasing financiero		
Contrato 6931.1 1 Diviner 200-2 Estaciones climáticas Watchdog-3 Tanques evaporímetro	57.348	0
Contrato Leasing 6677-1 Sensor Quantum.	40.876	0
Contrato Leasing 6803 de un equipo sí: 20 SAP flow meter/1 MCC1/1SFM Installation/ panel solar	30.909	0
Total leasing financiero	129.134	0
Total obligaciones financieras	452.178	85.560

- Tarjeta de crédito: corresponde al saldo por pagar de la tarjeta de crédito empresarial que se emplea para la compra de pasajes aéreos del personal de Cenipalma, en cumplimiento de sus labores de investigación y seguimiento.
- Crédito Bancolombia: corresponde a la amortización en 2015 del crédito otorgado por Bancolombia para financiar el proyecto Multiplicación clonal de materiales élite de palma de aceite *Elaeis guineensis* para los nuevos desarrollos palmeros en Colombia, el cual se comenzará a amortizar a partir del mes de abril.
- *Leasing* financiero: fueron contratos de *leasing* suscritos para financiar equipos requeridos por el proyecto Adaptación al cambio climático CIAT 246, el cual es financiado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical – MADR.

## Proveedores

En este rubro se clasifica el saldo de las obligaciones contraídas con los proveedores para la compra de servicios y bienes necesarios para el desarrollo del objeto social de Cenipalma; el saldo se indica a continuación.

Concepto	2014	2013
Proveedores	1.433.853	1.114.374
Total proveedores	1.433.853	1.114.374

## Cuentas por pagar

En las cuentas por pagar se registran los siguientes rubros:

- Gastos por pagar empleados: corresponde a reembolsos por gastos de viaje adeudados a los empleados.
- Otros costos: corresponde a los intereses de las obligaciones financieras con el Banco de Bogotá.
- Retención en la fuente aplicada a los proveedores en diciembre de 2014.
- Aportes a la seguridad social y parafiscales de diciembre de 2014.
- Acreedores, que incluye las cuentas por pagar a Fedepalma por reembolsos, al FFP por devolución de la asignación no utilizada en 2014 y devoluciones a Colciencias de recursos no ejecutados. El detalle del saldo por pagar a 31 de diciembre era el siguiente:

Concepto	2014	2013
Gastos por pagar empleados	28.868	48.567
Otros costos y gastos por pagar	62.969	300
Retención en la fuente	102.991	72.978
Retenciones y aportes de nómina	274.222	5.407
Acreedores	446.076	844.731
Total cuentas por pagar	915.126	971.983

Acreeedores	2014	2013
Fondo de Fomento Palmero (asignación no ejecutada)	298.730	356.487
Fedepalma	122.711	480.429
Colciencias	24.635	7.489
Otros	0	325
<b>Total acreedores</b>	<b>446.076</b>	<b>844.731</b>

Otros costos y gastos por pagar	2014	2013
Banco de Bogotá (intereses obligación 00156885983)	38.594	0
Banco de Bogotá (intereses obligación 00158102021)	24.375	0
Otros	0	300
<b>Total otros costos y gastos por pagar</b>	<b>62.969</b>	<b>300</b>

## Impuesto por pagar

Corresponde a los impuestos de renta y complementarios de la vigencia de 2014, industria y comercio e IVA del sexto bimestre de 2014 por pagar:

Concepto	2014	2013
De renta y complementarios	11.095	0
De industria y comercio	3.583	4.316
Impuesto a las ventas por pagar	45.464	61.589
<b>Total impuestos</b>	<b>60.142</b>	<b>65.905</b>

## Impuesto de renta y complementarios

En la vigencia de 2014, desde el punto de vista fiscal, Cenipalma generó una renta líquida de \$ 55.118, debido a que no se incluyeron egresos no procedentes como 50 % del gravamen a los movimientos financieros tal como lo indica el artículo 4 del Decreto reglamentario 640 de 2005: *Se consideran egresos procedentes aquellos realizados en el respectivo año gravable, que tengan relación de causalidad con los ingresos o con el objeto social, incluidas las inversiones en cumplimiento del mismo y la adquisición de activos fijos.* El valor de este rubro en la vigencia fiscal de 2014 fue de \$ 76.730. La conciliación entre el excedente contable y la renta líquida fiscal del ejercicio se relaciona a continuación.

### CONCILIACIÓN ENTRE EL EXCEDENTE CONTABLE Y LA RENTA LÍQUIDA FISCAL

Concepto	Valor
Ingresos	27.518.481
Egresos	24.455.137
Costo de ventas	1.776.087
<b>Excedente contable</b>	<b>1.287.257</b>
Más:	
Impuestos no deducibles	76.872
Gastos extraordinarios	90.342
Gastos diversos no operacionales	714
Provisión para deudas de dudoso recaudo	8.037
Impuesto de renta no deducible	11.095
Amortización del cultivo	174.034
Amortización de cargos diferidos	549.189
Depreciación	647.548
<b>Subtotal</b>	<b>1.557.831</b>

Concepto	Valor
Menos:	
Compra de activos fijos año 2014	2.708.545
Utilización de la provisión de 2013 en 2014	80.993
Subtotal	2.789.538
Ajuste al peso	(2)
Renta líquida fiscal del ejercicio	55.548

## Obligaciones laborales

Este rubro se componía de las siguientes partidas:

Concepto	2014	2013
Salarios por pagar	2.045	0
Cesantías consolidadas	413.141	398.273
Intereses sobre las cesantías	46.924	44.731
Vacaciones consolidadas	302.928	279.658
Total obligaciones laborales	765.037	722.662

## Pasivos estimados y provisiones

Los pasivos estimados estaban conformados de la siguiente manera:

Proyecto	Concepto	2014	2013
Asuntos jurídicos especiales	Reserva para el contrato de defensa de los procesos jurídicos interpuestos por Ana María Erazo y otros.	0	12.586
Inversión en campos experimentales	Corresponde a los intereses generados por los créditos otorgados por el Banco de Bogotá por valor de \$ 950 millones y de \$ 600 millones para la siembra de 220 hectáreas de palma de aceite.	0	68.407
Total pasivos estimados		0	80.993

## Ingresos recibidos por anticipado

En este rubro se contabilizaron las siguientes transacciones:

- Producción de variedades - Fondo de Fomento Palmero: saldo por pagar sobre el contrato suscrito entre Carlos López y Cenipalma para el establecimiento de un vivero en la Zona Suroccidental en el marco de la ejecución del proyecto Producción de variedades, contrato que se terminará de ejecutar en el año 2015.
- Proyecto Caracterización de anomalías de palmas tipo el Plumero: ingresos recibidos por anticipado por parte de Indupalma Ltda., Palmas Sicarare S.A.S., Unipalma S.A., Palmas del Cesar S.A., Agroindustrias del Sur del Cesar Ltda. y Palmeras de Yarima S.A., para financiar gastos que se ejecutarán durante el año 2015.

Concepto	2014	2013
FFP	154.339	0
Proyecto Caracterización de anomalías de palmas tipo el Plumero	147.791	0
Total anticipos recibidos	302.130	0

## Anticipos y avances recibidos

A 31 de diciembre de 2014 y 2013, los anticipos y avances recibidos estaban constituidos por los siguientes rubros:

Concepto	2014	2013
Anticipos recibidos	87.949	89.934
Depósito para la compra de computadores por parte de los funcionarios	24.587	23.313
Anticipos para servicios del Laboratorio Análisis Foliar y de Suelos	7.487	29.115
Recursos recibidos para proyectos administrados	810.179	942.196
<b>Total anticipos y avances recibidos</b>	<b>930.202</b>	<b>1.084.558</b>

## Anticipos recibidos

El rubro de anticipos y avances corresponde principalmente a los anticipos entregados por clientes para pago de servicios que realiza el LAFS; el resumen del saldo era el siguiente:

Concepto	2014	2013
Anticipos de clientes	59.467	57.291
Consignaciones por aclarar	5.697	7.629
Otros depósitos	22.785	25.014
<b>Total anticipos recibidos</b>	<b>87.949</b>	<b>89.934</b>

El rubro de otros depósitos corresponde al saldo no ejecutado de la donación hecha a Cenipalma por Índice Financiero S.A. e Interbolsa S.A. en 2010 por \$ 140.093, donación que fue destinada específicamente a palmicultores beneficiarios para la compra de bienes y servicios ofrecidos por Cenipalma o Fedepalma.

## Recursos recibidos para proyectos administrados

En este rubro se registra el saldo que se ejecutará en vigencias posteriores, de recursos recibidos en administración provenientes de entidades diferentes al Fondo de Fomento Palmero, que financian proyectos de investigación y extensión para el sector palmero. Teniendo en cuenta que estos recursos no forman parte del patrimonio del Cenipalma, son reconocidos inicialmente en caja contra un pasivo a favor del organismo de financiación y se amortizan en la medida en que se utilizan, sin afectar el estado de resultados. Simultáneamente, el control del avance del contrato se lleva en cuentas de orden.

El detalle a 31 de diciembre de 2014 era el siguiente:

Entidad	Proyecto en ejecución	2014	2013
Colciencias	Estudio del proceso de infección de la palma de aceite por <i>Phytophthora palmivora</i> a través de técnicas histopatológicas y de transformación genética del patógeno utilizando la proteína fluorescente verde.	0	-34.300
	Jóvenes investigadores	0	13.573
	Estudio de referenciación competitiva a las empresas productoras de palma de aceite híbrido (OXG) alto oleico	401.181	571.603
	Implementación de técnicas de manejo integrado de plagas para el control de los principales insectos plagas en los cultivos de palma de aceite en las cuatro regiones productoras de Colombia	252.132	100.432
	Caracterización molecular de materiales <i>Elaeis guineensis</i> Jacq. provenientes de Camerún	1.671	1.671

Entidad	Proyecto en ejecución	2014	2013
Colciencias	Utilización de la escala fenológica BBCH del híbrido interespecífico OxG de palma de aceite para la estandarización del momento adecuado de cosecha de acuerdo con criterios de contenido y calidad de aceite en la zona de Tumaco, Nariño	0	18.630
	Validación a escala de parcela semicomercial de la metodología desarrollada para el manejo de la Pudrición del cogollo de palma de aceite mediante la utilización de inductores de resistencia	0	-38.818
	Micorrizas arbusculares efectivas de la palma de aceite en las zonas Oriental y Central colombianas	13.821	44.091
	Evaluación de las condiciones de producción de biocarbón a partir de estípites de palma para su incorporación al cultivo como una estrategia de mitigación para el cambio climático	1.566	1.566
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Establecimiento de una tecnología para manejo de la Marchitez letal	0	690
	Identificación de materiales de palma de aceite tolerantes a la toxicidad por aluminio	0	6.573
	Desarrollo de una tecnología de disposición de estípites de palma de aceite para acelerar la descomposición de la biomasa	0	-84.021
	Generación de un sistema de alerta temprana para el pronóstico de insectos defoliadores de la palma de aceite a través de la señalización bioclimática en la Zona Central.	0	-15.489
CIAT - MADR	Adaptación al cambio climático: aunar esfuerzos, recursos y capacidades para fortalecer la capacidad de adaptación del sector agropecuario a la variabilidad y al cambio climático y mejorar la eficiencia del uso de los recursos en los sistemas productivos en regiones priorizadas, de acuerdo con aquellos instrumentos de Ciencia, Tecnología e Innovación - CTI que disponen las partes.	0	162.960
SENA	Desarrollar un sistema para el monitoreo agroclimático y la provisión de servicios de información meteorológica útiles para el sector palmicultor.	0	1.525
International Plant Nutrition Institute (IPNI)	Demanda de nutrientes del híbrido alto oleico bajo el mejor manejo agronómico conocido en Colombia.	139.809	198.610
Palmicultores	Caracterización de la anomalía en las palmas tipo el Plumero	0	-7.100
Total depósitos recibidos		810.179	942.196

## Nota 11. Pasivo a largo plazo

### Obligaciones financieras

Corresponden a los siguientes créditos:

- Crédito otorgado por Bancolombia para financiar el proyecto Multiplicación clonal de materiales élite de palma de aceite *Elaeis guineensis* para los nuevos desarrollos palmeros en Colombia. Inicialmente el crédito obtenido provenía de la línea Aprogresar Bancoldex-Colciencias por \$ 2.745 millones, el cual fue desembolsado en noviembre de 2010, con un plazo de 120 meses, un período de gracia a capital de 36 meses y una tasa de interés del DTF más 5.9. El 30 de abril de 2011 y el 7 de octubre de 2014 se recibieron \$ 1.092 millones correspondientes al incentivo de innovación tecnológica otorgado por Colciencias, quedando un saldo del crédito de \$ 1.647 millones. Esta obligación fue sustituida por un nuevo crédito otorgado por Bancolombia a una tasa de interés más baja. El crédito fue desembolsado en noviembre de 2014 (pagaré 1260158720) con un plazo de 72 meses, un período de gracia a capital de cuatro meses y una tasa de interés del DTF más 4.35 EA. La amortización a capital del año 2015 por \$ 217.947 se registró en el pasivo corriente.

- Crédito otorgado por el Banco de Bogotá por \$ 2.095 millones, para la siembra de 220 hectáreas de palma de aceite en los campos experimentales, a una tasa del DTF + 4.25 puntos y a un plazo de diez años con tres de gracia. De este crédito, el 21 de enero de 2013 fueron desembolsados \$ 950 millones y el 6 de junio de 2013, \$ 600 millones.

A continuación se detalla el saldo de estos préstamos a 31 de diciembre de 2014 y 2013.

Concepto	Año de desembolso	2014	2013
Bancolombia	2010	0	2.196.000
Banco de Bogotá	2013	1.550.000	1.550.000
Bancolombia	2014	1.428.761	0
<b>Total pasivo a largo plazo</b>		<b>2.978.761</b>	<b>3.746.000</b>

## Nota 12. Fondo Social

### Fondo social para la investigación

Esta cuenta, por \$ 6.220.265, estaba conformada por los aportes iniciales a la asignación al patrimonio de los resultados de los ejercicios anteriores y la revalorización del patrimonio que registra el valor de los ajustes por inflación que se efectuaron hasta diciembre de 2006, por \$ 1.620.362.

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

### Excedente (déficit) del ejercicio

Corresponde al resultado de ingresos menos egresos del ejercicio contable; en la vigencia 2014 se generó un excedente de \$ 1.287.186.

El excedente se aplica en programas que desarrollan el objeto social de Cenipalma o en una asignación permanente, distribución que permite calificar el excedente o beneficio neto en renta exenta.

### Superávit por donaciones

Corresponde a donaciones de equipo científico recibidas en diciembre de 2008, por \$ 23.250 y en mayo de 2011, por \$ 18.023, para un total de \$ 41.273.

### Superávit por valorizaciones

Corresponde a la contrapartida por la valorización del inmueble de Cenipalma ubicado en la Calle 21 No. 42-55 de Bogotá, por \$ 2.114.211 y por la valorización de equipos por \$ 514.766, para un total de \$ 2.628.977.

A 31 de diciembre de 2014 y 2013, el resumen del Fondo social era el siguiente:

Concepto	2014	2013
Fondo para la investigación	6.220.265	5.672.901
Excedente (déficit) del ejercicio	1.287.186	547.365
Superávit por donaciones	41.273	41.273
Superávit por valorizaciones	2.628.977	1.042.940
<b>Total fondo social</b>	<b>10.177.701</b>	<b>7.304.478</b>

## Nota 13. Cuentas de orden deudoras

Corresponden a hechos o circunstancias que pueden generar derechos que afecten la estructura financiera del ente económico. Igualmente, incluyen cuentas de registro utilizadas para efectos de control. Su discriminación era la siguiente:

Concepto	2014	2013
Recursos por recibir de convenios suscritos	0	99.510
Inversiones efectuadas en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína	13.171.738	11.013.527
Derechos contingentes	621.698	550.244
Otras cuentas de control	28.170	60.899
Propiedad, planta y equipo depreciado	2.039.268	1.849.024
<b>Total cuentas de orden deudoras</b>	<b>15.860.874</b>	<b>13.573.204</b>

### Desembolsos por recibir de convenios suscritos

Refleja recursos que Cenipalma recibirá de organismos de financiación, una vez se cumplan los compromisos establecidos en los respectivos contratos o convenios.

Entidad	Proyecto en ejecución	2014	2013
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Desarrollo de una tecnología de disposición de estípites de palma de aceite para acelerar la descomposición de la biomasa	0	84.021
	Generación de un sistema de alerta temprana para el pronóstico de insectos defoliadores de la palma de aceite a través de la señalización bioclimática en la Zona Central	0	15.489
<b>Total convenios suscritos por recibir</b>		<b>0</b>	<b>99.510</b>

### Inversiones realizadas en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína

Refleja el control de las erogaciones que ha hecho Cenipalma para las construcciones y el establecimiento del cultivo de palma de aceite en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína.

Concepto	2014	2013
Recursos propios	11.444.086	9.285.875
Con aportes del MADR	1.036.504	1.036.504
Con aportes de Colciencias	160.000	160.000
Con aportes de Fedepalma	531.149	531.149
<b>Total inversiones en C.E. Palmar de La Vizcaína</b>	<b>13.171.738</b>	<b>11.013.527</b>

### Derechos contingentes

Corresponde a los auxilios educativos otorgados a los funcionarios, que fueron pagados por Cenipalma. Estos auxilios se clasifican en cuentas de orden deudoras hasta cuando el funcionario cumpla con los requisitos para su condonación o cobro y a un derecho en Corpoica; el saldo se indica a continuación.

Concepto	2014	2013
Auxilios educativos otorgados	616.698	545.244
Derechos en entidades ESAL	5.000	5.000
<b>Total</b>	<b>621.698</b>	<b>550.244</b>

## Propiedad, planta y equipo depreciado

La propiedad, planta y equipo que han sido depreciados totalmente pero que aún continúan al servicio de la Corporación se contabilizan en las cuentas de orden deudoras; el saldo se indica a continuación.

Concepto	2014	2013
Propiedad, planta y equipo depreciado	2.039.268	1.849.024
Total	2.039.268	1.849.024

## Otras cuentas de control

Este rubro se contabilizó en cartera de cuota gremial castigada e intereses sobre deudas vencidas.

## Nota 14. Cuentas de orden acreedoras

Representan compromisos sobre posibles obligaciones que pudieren llegar a afectar la estructura financiera de la Corporación. También incluyen cuentas de registro utilizadas para efectos del control interno de pasivos, detallados así:

Concepto	2014	2013
Responsabilidades contingentes	10.007.549	9.971.391
Ejecución de contratos con destinación específica	2.868.459	3.919.619
Total cuentas de orden acreedoras	12.876.008	13.891.010

## Responsabilidades contingentes

Están representadas en los siguientes rubros:

Concepto	2014	2013
Predio Palmar de La Vizcaína (1)	556.733	556.733
Predio Palmar de La Sierra (2)	3.302.573	3.302.573
Predio Palmar de Las Corocoras (3)	4.955.876	4.955.876
Predio Finca La Providencia (4)	255.351	0
Equipos recibidos en comodato (5)	438.161	438.161
Aval en créditos del convenio con el Fondo de Empleados (6)	498.855	718.048
Total responsabilidades contingentes	10.007.549	9.971.391

- (1) Predios de propiedad de Fedepalma, recibidos en el año 2003 en calidad de comodato por un período de 25 años.
- (2) Predios de propiedad de Fedepalma, recibidos en el año 2013 en calidad de comodato por un período de 25 años.
- (3) Predios de propiedad de Fedepalma, recibidos en el año 2013 en calidad de comodato por un período de 25 años.
- (4) Predios de propiedad de Fedepalma, recibidos en el año 2013 en calidad de comodato por un período de 25 años.
- (5) Bienes que Cenipalma ha recibido en comodato, como parte de los proyectos de investigación ejecutados con recursos administrados con destinación específica.
- (6) Saldo de los créditos otorgados en el marco del Convenio de cooperación para la financiación de vehículos de trabajo entre el Fondo de Empleados de Fedepalma y Cenipalma, que el Centro garantiza mediante la firma de pagarés.

## Ejecución de convenios y contratos de destinación específica

Corresponde a los valores ejecutados en los contratos de destinación específica, vigentes a 31 de diciembre de 2014 por \$ 2.868.459.

Anexo. Notas a los estados financieros a 31 de diciembre de 2014

Entidad	Proyecto	2.014	2.013
Colciencias	Estudio del proceso de infección de la palma de aceite por <i>Phytophthora palmivora</i> a través de técnicas histopatológicas y de transformación genética del patógeno utilizando la proteína fluorescente verde.	34.666	339.838
	Jóvenes investigadores	1.139	59.987
	Estudio de referenciación competitiva a las empresas productoras de palma de aceite híbrido (OXG) alto oleico	170.422	141.007
	Implementación de técnicas de manejo integrado de plagas para el control de los principales insectos plagas en los cultivos de palma de aceite en las cuatro regiones productoras de Colombia	88.262	159.527
	Caracterización molecular de materiales <i>Elaeis guineensis</i> Jacq. provenientes de Camerún	0	166.043
	Selección de genotipos de palma de aceite con baja actividad lipasa orientado a generar materiales con mejor calidad de aceite	0	41.699
	Micorrizas arbusculares efectivas de la palma de aceite en las zonas Oriental y Central colombianas	30.270	143.409
	Evaluación de las condiciones de producción de biocarbón a partir de estípites de palma para su incorporación al cultivo como una estrategia de mitigación para el cambio climático.	0	194.412
	Utilización de la escala fenológica BBCH del híbrido interespecífico OxG de palma de aceite para la estandarización del momento adecuado de cosecha de acuerdo con criterios de contenido y calidad de aceite en la zona de Tumaco, Nariño	93.630	156.370
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Validación a escala de parcela semicomercial de la metodología desarrollada para el manejo de la Pudrición del cogollo de palma de aceite mediante la utilización de inductores de resistencia	36.182	213.818
	Manejo de la Pudrición del cogollo mediante inducción de respuestas fisiológicas y bioquímicas	0	183.290
	Establecimiento de una tecnología para manejo de la Marchitez letal	0	182.699
	Identificación de los mecanismos de transmisión del agente causante de la Marchitez letal	0	93.279
	Identificación de materiales de palma de aceite tolerantes a la toxicidad por aluminio	0	207.187
	Desarrollo de una tecnología de disposición de estípites de palma de aceite para acelerar la descomposición de la biomasa	0	482.912
	Generación de un sistema de alerta temprana para el pronóstico de insectos defoliadores de la PA a través de la señalización bioclimática en la Zona Central.	0	93.089
MADR - CIAT	Adaptación al cambio climático: aunar esfuerzos, recursos y capacidades para fortalecer la capacidad de adaptación del sector agropecuario a la variabilidad y al cambio climático y mejorar la eficiencia del uso de los recursos en los sistemas productivos en regiones priorizadas, de acuerdo con aquellos instrumentos de Ciencia, Tecnología e Innovación - CTI que disponen las partes.	561.936	27.686
SENA	Desarrollar un sistema para la monitorización agroclimática y la provisión de servicios de información meteorológica útiles para el sector palmicultor.	0	258.996
SENA	Desarrollar tecnologías para el incremento de la competitividad de las plantas de beneficio de aceite de palma mediante la gestión integral del mantenimiento.	0	221.779
	Investigar nuevas tecnologías para el diagnóstico temprano de tres de las más importantes enfermedades de la palma de aceite en Colombia	0	396.061
International Plant Nutrition Institute (IPNI)	Demanda de nutrientes del híbrido alto oleico bajo el mejor manejo agronómico conocido en Colombia.	58.801	149.431
Palmicultores	Caracterización de la anomalía en las palmas tipo el Plumero	0	7.100
Total ejecución de convenios y contratos de destinación específica		1.075.308	3.919.619

# Notas al Estado de Resultados

## Nota 15. Ingresos operacionales

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

Concepto	2014	2013
Fondo de Fomento Palmero	21.892.104	19.879.858
Cuota gremial	165.205	144.936
Ventas de servicios técnicos, bioproductos y otros	2.296.565	2.373.774
Ventas de fruto	1.868.346	1.635.700
Eventos	417.795	412.883
Reembolso por servicios prestados	187.151	385.046
<b>Total ingresos operacionales</b>	<b>26.827.165</b>	<b>24.832.197</b>

### Fondo de Fomento Palmero

Corresponde a las asignaciones recibidas, de conformidad con la Ley 138 de 1994, para la financiación de los siguientes programas de investigación y extensión en el sector de la palma de aceite:

Proyectos	2014	2013
Agronomía	1.964.115	1.895.595
Plagas y enfermedades	3.883.785	3.606.732
Biología de la palma	3.198.515	2.724.461
Extensión	5.898.078	5.669.075
Mejoramiento genético	3.642.739	3.028.924
Procesos y usos industriales	1.170.723	1.214.163
Validación de resultados de investigación	1.762.869	1.379.273
Salud y nutrición humana	371.281	361.635
<b>Total Fondo de Fomento Palmero</b>	<b>21.892.104</b>	<b>19.879.858</b>

### Cuota gremial

De la cuota de sostenimiento que aportan los palmicultores afiliados a la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Fedepalma, 10 % le corresponde a Cenipalma:

Concepto	2014	2013
Cuota gremial	165.205	144.936
<b>Total cuota gremial</b>	<b>165.205</b>	<b>144.936</b>

### Ventas de servicios técnicos, bioproductos y otros

Corresponde a los ingresos generados por actividades comerciales que realiza Cenipalma en el desarrollo de su objeto social, los cuales se detallan a continuación.

Concepto	2014	2013
Servicios del Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos	1.486.551	1.431.402
Servicio para el cultivo de palma y plantas extractoras	56.351	206.842
Ventas de bioproductos	586.398	483.130
Otros servicios	167.265	187.797
Publicaciones	0	64.603
<b>Total ventas de servicios técnicos, bioproductos y otros</b>	<b>2.296.565</b>	<b>2.373.774</b>

## Anexo. Notas a los estados financieros a 31 de diciembre de 2014

En otros servicios se incluyen principalmente el proyecto de caracterización de la anomalía en las palmas tipo el Plumero (\$ 102.787), un contrato suscrito con Colinagro para la ejecución de un proyecto de la Pudrición del cogollo (\$ 16.904) y otros por \$ 47.467.

### Ventas de fruto

Ventas del fruto de palma de aceite del cultivo de 179 hectáreas en producción, situado en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína, así:

Concepto	2014	2013
Venta de fruto de palma de aceite	1.868.346	1.635.700
Total venta de fruto de palma de aceite	1.868.346	1.635.700
Toneladas producidas	5.595	5.143
Precio promedio de venta (\$/t)	334	318
Hectáreas en producción	179	166

### Eventos

Corresponde a la facturación de pautas e inscripciones a eventos. En septiembre de 2014 Cenipalma realizó la XI I Reunión Técnica Anual en Bogotá, D.C.

Concepto	2014	2013
Reunión Técnica Anual	417.795	412.883
Total eventos	417.795	412.883

### Reembolso por servicios prestados

Corresponde a gastos en que incurrió la Corporación y que posteriormente fueron reembolsados por la entidad financiadora.

Concepto	2014	2013
Proyecto Cerrando brechas de productividad Flipa-CIAT (Fedepalma)	56.892	208.860
Cristancho Rodríguez José Álvaro	0	64.262
CIAT (Transferencia y validación de resultados)	18.368	60.635
Stage BTL S.A. (Programa de transformación productiva)	0	44.419
Fondo de Empleados de Fedepalma	7.833	6.857
USC Gastos Compartidos (Fondo de Empleados)	90.695	0
Otros	13.363	13
Total	187.151	385.046

### Nota 16. Egresos operacionales

Son los gastos en que incurrió Cenipalma para la realización de los proyectos de investigación y extensión, así como las labores de dirección y administración propias de la entidad. El detalle de estos egresos es el siguiente:

Concepto	2014	2013
Salarios	12.613.551	11.502.931
Capacitación	221.855	339.419
Honorarios	1.227.725	1.280.437
Servicios públicos	515.769	492.106
Contratación de servicios	2.872.466	2.732.352
Arrendamientos	1.956.855	1.672.434
Seguros	110.777	53.751
Gastos de viaje	1.610.014	1.872.080
Diversos	279.728	247.937
Mantenimiento y reparaciones	313.746	339.640
Materiales e insumos	718.455	817.342
Depreciaciones	647.549	682.342
Amortizaciones	549.189	260.756
Impuestos	181.616	192.133
Contribuciones y afiliaciones	242.299	90.089
Provisiones	8.037	5.026
Costo de ventas (1)	1.776.087	1.485.112
<b>Total egresos de operación</b>	<b>25.845.718</b>	<b>24.065.885</b>

(1) En el costo de ventas se incluyen:

- Costos asociados a los lotes en producción del cultivo ubicado en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína
- Costos de materiales e insumos utilizados por el Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos
- Costo de los bioproductos

El detalle se muestra a continuación:

Concepto	2014	2013
Cultivo	1.520.055	1.324.406
LAFS	166.252	160.706
Laboratorio de bioproductos	89.780	0
<b>Total costo de ventas</b>	<b>1.776.087</b>	<b>1.485.112</b>

## Nota 17. Ingresos no operacionales

El resumen de los ingresos no operacionales de los años 2014 y 2013 se detalla a continuación:

Concepto	2014	2013
Incentivo de innovación tecnológica	549.000	0
Financieros	45.255	25.326
Arrendamientos	31.292	59.569
Recuperación de gastos	29.286	34.280
Recuperación cartera provisionada	10.408	30.933
Otras recuperaciones	0	12.092
Utilidad en venta de propiedad, planta y equipo	19.178	6.355
Reconocimiento de incapacidades	967	0
Aprovechamientos	5.930	3.580
<b>Total ingresos no operacionales</b>	<b>691.315</b>	<b>172.135</b>

El Incentivo de innovación tecnológica por \$ 549.000 corresponde a la subvención otorgada por Colciencias el 7 de octubre de 2014 sobre el crédito concedido por Bancolombia por valor de \$ 2.745 millones, de la línea Aprogresar Bancoldex-Colciencias para el proyecto Multiplicación clonal de materiales élite de palma de aceite *Elaeis guineensis* para los nuevos desarrollos palmeros en Colombia. El crédito fue desembolsado en noviembre de 2010, con un plazo de 120 meses con un período de gracia a capital de 36 meses.

## Nota 18. Egresos no operacionales

Corresponden a los siguientes conceptos:

Concepto	2014	2013
Financieros	238.095	263.046
Pérdida en venta y retiro de activos fijos	45.332	41.891
Gastos de ejercicios anteriores	89.960	76.208
Impuestos asumidos	9	13
Sanciones e intereses de mora	714	9.920
Otros	373	3
Total egresos no operacionales	374.482	391.081

En los gastos financieros se incluyen \$ 205 millones correspondientes a los intereses del crédito otorgado por Bancolombia en noviembre de 2010 por valor de \$ 2.745 millones para el proyecto Multiplicación clonal de materiales élite de palma de aceite *Elaeis guineensis* para los nuevos desarrollos palmeros en Colombia; \$ 18 millones a los gastos bancarios cobrados por las entidades financieras en el desarrollo normal de las transacciones de la Corporación; \$ 13 millones a descuentos comerciales y comisiones con cargo a la XII Reunión técnica; y \$ 1.7 a otros.

En gastos de ejercicios anteriores de 2014 se incluyeron, entre otros, \$ 20.184 por concepto de facturas de la Reunión Técnica de 2013; \$ 34.268 por anulación de facturas expedidas en 2013 de la División de Servicios Técnicos Especializados y que fueron remplazadas en 2014; \$ 4.097 por gastos no aceptados por Colciencias de los proyectos Punto óptimo de cosecha y Establecimiento de una tecnología para el manejo de la Marchitez letal en la palma de aceite; y \$ 31.411 por otros gastos de 2013.

## Nota 19. Compromisos y contingencias

### Acciones jurídicas contra Cenipalma por la crisis sanitaria de la Zona Suroccidental

Durante 2014, la Federación continuó actuando con la mayor diligencia en la atención de los procesos jurídicos contra Cenipalma, Fedepalma y otras entidades, a quienes se pretende atribuir una serie de responsabilidades relacionadas con la crisis sanitaria que enfrenta el sector palmero en la Zona Suroccidental. Además se han atendido: a) Acción Popular: fallo favorable en segunda instancia, proferido por el Tribunal Administrativo de Nariño el 7 de marzo de 2014; b) Acción de Grupo: el 31 de octubre de 2014 el Juzgado 8 Administrativo del Circuito de Pasto profirió sentencia de primera instancia, la cual resultó favorable a los demandados entre los que se encuentra Fedepalma. La parte demandante presentó recurso de apelación el 5 de diciembre de 2014; y c) Acción de Reparación Directa: en etapa probatoria.

## Nota 20. Partes relacionadas

El resumen de las partes relacionadas con Cenipalma a 31 de diciembre de 2014 era el siguiente:

Concepto	Fedepalma	FFP
<b>ACTIVOS</b>	11.067	497.070
Deudores	11.067	497.070
<b>PASIVOS</b>	122.711	298.730
Cuentas por pagar	122.711	298.730
<b>INGRESOS</b>	62.072	21.892.104
Asignación	0	21.892.104
Ingresos operacionales	62.072	0
<b>GASTOS</b>	109.193	0
Gastos operacionales	109.193	0

## Nota 21. Indicadores financieros

			2014	2013
Liquidez	Razón corriente	Activo corriente	0,48	0,62
		Pasivo corriente		
Capital de trabajo	Prueba ácida	Activo corriente - Inventarios	0,44	0,58
		Pasivo Corriente		
	Activo corriente - Pasivo corriente	-2.533.980	-1.567.492	
Endeudamiento	Endeudamiento total:	Pasivo total	0,44	0,52
		Activo total		
	Endeudamiento a corto plazo	Pasivo corriente	0,27	0,27
		Activo total		
Relación de solvencia	Total Fondo social		0,56	0,48
	Total Activos			
Evolución del Fondo social (FS)	FS año – FS año anterior		0,39	0,11
	Fondo social año anterior			

## Nota 22. Operaciones continuas

La operación de Cenipalma es sólida y no se prevén dificultades financieras en el futuro. La agroindustria palmera tiene un alto potencial por las buenas condiciones agroecológicas del país, la capacidad empresarial, la versatilidad del producto y sus múltiples usos, así como la expansión permanente del mercado, lo que garantiza la continuidad de las operaciones de Cenipalma.

Coordinación editorial

Yolanda Moreno M.

Diseño y diagramación

ACE - Alianza en Comunicación Empresarial Ltda.

Impresión

Javegraf

Fotos

Archivo fotográfico Fedepalma

Cenipalma

Calle 20A No. 43A-50 Piso 4

[www.cenipalma.org](http://www.cenipalma.org)

Junio de 2015

Bogotá D. C., Colombia

