



Informe de Labores **Cenipalma 2018**





Informe de Labores Cenipalma 2018



Cenipalma

Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite

Personal 2018

Alexandre Patrick Cooman, *Ing. Agrónomo, Ph.D.*
Director General

Fabio Zuluaga Álvarez, *Ing. de Sistemas.*
Director Adjunto / (1)

Lina Fernanda Loaiza Gómez, *Ing. Agrónoma.*
Gerente de Innovación y Desarrollo de Servicios

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

Dirección de Investigación

Hernán Mauricio Romero Angulo, *Biólogo, Ph.D.*

Programa de Biología y Mejoramiento de la Palma

Coordinador

Hernán Mauricio Romero Angulo, *Biólogo, Ph.D.*

Investigadores Titulares

Hernán Mauricio Romero Angulo, *Biólogo, Ph.D.*
Iván Mauricio Ayala Díaz, *Ing. Agrónomo, Ph.D.*
Carmenza Montoya Jaramillo, *Bióloga, Ph.D.*
Rodrigo Ruiz Romero, *Ing. Agrónomo, Ph.D.*

Kelly Johanna Ávila Méndez, *Bióloga, M.Sc.*
Sandra Catalina Chávez Sierra, *Bacterióloga, M.Sc.*
Edison Steve Daza, *Ing. Agrónomo.*
Andrés Alejandro Tupáz Vera, *Ing. Agrónomo.*
Norman Fabián Urrego Morales, *Químico, M.Sc.*

Investigadores Asociados

Cristhian Jarri Bayona Rodríguez, *Biólogo.*
David Octavio Botero Rozo, *Biólogo, Ph.D.*
Mariana Herrera Corzo, *Bióloga, M.Sc.*
Yurany Dayana Rivera Méndez, *Ing. Agrónoma, M.Sc.*
Dalí Aleixandra Rojas Díaz, *Bióloga, M.Sc. / (1)*

Auxiliares de Investigación

Arley Fernando Caicedo Zambrano, *Ing. Agrónomo.*
Stephany Guataquira García, *Bióloga.*
María Camila Rodríguez Cruz, *Microbióloga, M.Sc.*

Estudiantes de Postgrado

Juanita Gil Bedoya, *Bioinformática.*
Pricelis Paulín Polanco Fontalvo, *Biólogo.*
Andrés Felipe Vélez Gallego, *Ing. Agropecuario.*

Asistentes de Investigación

Leonardo Araque Torres, *Ing. Electrónico.*
Rodrigo Andrés Ávila Diazgranados, *Ing. Agrónomo.*

(1) Se retiró en el 2018

Programa de Plagas y Enfermedades

Coordinador

Alex Enrique Bustillo Pardey, *Ing. Agrónomo, Ph.D.*

Investigador Titular

Alex Enrique Bustillo Pardey, *Ing. Agrónomo, Ph.D.*

Investigadores Asociados

Greicy Andrea Sarria Villa, *Ing. Agrónoma, M.Sc.*
Carlos Mauricio Arango Uribe, *Ing. Agrónomo, M.Sc.*
Juan Manuel López Vásquez, *Ing. Agrónomo, M.Sc.*

Asistentes de Investigación

Rosa Cecilia Aldana de la Torre, *Bióloga.*
Carlos Enrique Barrios Trilleras, *Ing. Agrónomo.*
Sandra Yulieth Castillo Corredor, *Ing. Agrónoma.*
Yuri Adriana Mestizo Garzón, *Ing. Agrónoma.*
Miriam Rosero Guerrero, *Ing. Agrónoma, M.Sc.*
Carlos Andrés Sendoya Corrales, *Ing. Agrónomo.*
Diana Carolina Vélez Fernández, *Microbióloga.*

Auxiliares de Investigación

Ivette Johana Beltrán Aldana, *Ing. Agrónoma.*
William Fabián Betancourt Ortiz, *Ing. Agrónomo.*
Natalia Julieth Castillo Villarraga, *Ing. Agrónoma.*
Leidy Johanna Contreras Arias, *Ing. de Producción Biotecnológica.*
Jesús Arvey Matabanchoy Solarte, *Ing. Agrónomo.*
Héctor Camilo Medina Cárdenas, *Ing. Agrónomo.*
Luis Guillermo Montes Bazurto, *Ing. Agrónomo.*
Fabián Alexander Moreno Gaviria, *Ing. Agrónomo.*
José Luis Pastrana Sánchez, *Ing. Agrónomo.*
León Franky Zúñiga Pérez, *Ing. Agrónomo.*

Programa de Agronomía

Coordinador

Nolver Atanacio Arias Arias, *Ing. Agrónomo, Ph.D.*

Investigador Titular

Nolver Atanacio Arias Arias, *Ing. Agrónomo, Ph.D.*

Investigadores Asociados

Jorge Luis Torres León, *Ing. de Sistemas, M.Sc.*
Víctor Orlando Rincón Romero, *Ing. Catastral y Geodesta, M.Sc.*
Diego Luis Molina López, *Ing. Agrónomo.*

Asistentes de Investigación

Angie Molina Villareal, *Ing. Catastral y Geodesta.*
Wilson Antonio Pérez Toro, *Ing. Agrónomo.*
Carlos Andrés Restrepo Moná, *Ing. Agrícola, M.Sc.*
Álvaro Hernán Rincón Numpaque, *Ing. Agrónomo.*
Juan Camilo Salcedo Ramírez, *Ing. Agrícola, M.Sc.*
Arley David Zapata Hernández, *Ing. Agrícola, M.Sc.*

Auxiliares de Investigación

John Fredy Jiménez Vera, *Ing. Agrícola.*
Greydy Selene Ladino Tabarquino, *Ing. Agrícola.*
Ómar Esteban Molina Penagos, *Ing. Aeronáutico.*
José Manuel Monsalve Téllez, *Ing. Topográfico.*
David Camilo Murillo González, *Ing. Agrónomo.*
Andrea Zabala Quimbayo, *Ing. Topográfica.*
Ósmar Ricardo Barrera Agudelo, *Ing. de Sistemas.*

Estudiantes de Postgrado

Cristhian Giraldo Betancourt, *Ing. Agrónomo.*
Jhon Eder Montero Espinosa, *Ing. Agrícola.*



Programa de Procesamiento

Coordinador

Jesús Alberto García Núñez, *Ing. Sanitario, Ph.D.*

Investigador Titular

Jesús Alberto García Núñez, *Ing. Sanitario, Ph.D.*

Asistentes de Investigación

César Augusto Díaz Rangel, *Ing. Mecatrónico.*

Nidia Elizabeth Ramírez Contreras,
Química de Alimentos, M.Sc.

Auxiliares de Investigación

Juan Camilo Barrera Hernández, *Ing. de Energía.*

Kennyher Caballero Blanco, *Ing. Químico.*

Diana Catalina Chaparro Triana, *Ing. Ambiental.*

Íngrid Liliana Cortés Barrero, *Ing. Agroindustrial.*

Alexis González Díaz, *Químico Industrial.*

David Arturo Munar Flórez, *Ing. Químico.*

Darlis Adriana Varón Cárdenas, *Química, M.Sc.*

Esney David Benavides Aponte, *Ing. Industrial, Esp. (1)*

Unidad de Validación

Coordinador

Mauricio Mosquera Montoya, *Economista, Ph.D.*

Investigador Titular

Mauricio Mosquera Montoya, *Economista, Ph.D.*

Investigadora Asociada

Eloína Mesa Fuquen, *Estadística, M.Sc.*

Asistentes de Investigación

Elizabeth Ruiz Álvarez, *Ing. Agrónoma, M.Sc.*

Jhonatan Eduardo Camperos Reyes, *Ing. Agrónomo.*

Auxiliares de Investigación

Juan Sebastián Hernández Hernández, *Estadístico.*

Daniel Felipe López Alfonso, *Economista.*

Daniel Eduardo Munévar Martínez, *Ing. Agrónomo y Ambiental.*

Luz Adriana Franco Valbuena, *Ing. Agrónoma.*

Alejandra Milena García Pinilla,
Ing. en Agroecología.

Kelly Xiomara Sinisterra Ortiz, *Ing. Agroforestal.*

(1) Se retiró en el 2018

Dirección de Extensión

Director

Jorge Alonso Beltrán Giraldo, *Ing. Agrónomo, M.Sc.*

Jefe de Transferencia de Tecnología

Jorge Alonso Beltrán Giraldo, *M.Sc.*

Coordinador Nacional de Manejo Fitosanitario

Julián Fernando Becerra Encinales,
Ing. Agrónomo, M.Sc.

Líder de Fortalecimiento de Asistencia Técnica

Alcibiades Hinestroza Córdoba, *Ing.*
Agrónomo, M.Sc.

Líder de Formación a través de Terceros:

Juan Carlos Vélez Zape, *Ing. Agrónomo, M.Sc.*

Coordinadores de Manejo Fitosanitario

Diana Yanneth Navarrete Girón,
Microbióloga Industrial, M.Sc.

Pedro Alexander Pérez Rojas, *Ing. Agrónomo, M.Sc.*

Juan Pablo Tovar Molano, *Ing. Agrónomo, M.Sc.*

Responsables

Camilo Andrés Cortés Gómez, *Ing. Agrónomo, M.Sc.*

Gabriel Esteban Enríquez Castillo, *Ing.*
Agroforestal, Esp.

Brilly Gleydis Gañán Galvis,
Trabajadora Social, M.Sc.

Juan Manuel Guerrero Moreno, *Ing. Agrónomo. (1)*

Silvia Juliana Ojeda Angarita, *Ing. Agrónoma, Esp.*

Extensionistas

Valentina Arango García, *Ing. Agrónoma.*

Silvia Liliana Cala Amaya, *Ing. Química.*

Fabián Cantillo González, *Ing. Agrónomo, Esp.*

Mónica Magnolia Cárdenas Mayorga, *Ing. Química.*

Fernando Culma Niño, *Ing. Agrónomo. (1)*

Anderson Eduardo Guerrero Sánchez, *Ing.*
Agroindustrial.

Luis Alberto Lemus Urrego, *Ing. Agrónomo, Esp.*

Gerardo Lizarazo Leguizamón, *Ing. Agrónomo.*

Claudia Patricia Mendoza Páez, *Ing. Agrónoma.*

Diego Fernando Muñoz Vallejo, *Ing. Ambiental, Esp.*

Weesmery Navarro Lapeira, *Ing. Ambiental*
y Sanitaria, Esp.

Adolfo José Núñez Polo, *Ing. Agrónomo.*

Anderson Parada Quiñones, *Ing. Agrónomo, Esp.*

Blanca Yasmín Penagos Ulloa, *Ing. Agrónoma.*

Mirllán Quintero Campo, *Ing. Agrónomo. M.Sc.*

José Luis Quintero Rangel, *Ing. Agrónomo.*

Ruth Eunice Salazar Ramírez, *Ing. Agrónoma.*

José Ricardo Toca Garzón, *Ing. Agrónomo, Esp.*

Paola Zárate Gómez, *Ing. Agrónoma, Esp.*

Auxiliar de Investigación

Diego Alejandro Hernández Rendón, *Ing. Agrónomo.*

Analistas

María Claudia Acosta Garzón, *Ing. Agrónoma.*

José Luis Baracaldo Castaño,
Administrador de Empresas, Esp.

Luz Yaneth Cifuentes Alarcón, *Ing. Agrónoma.*

Diego Andrés Gómez Beltrán, *Ing. Agrónomo.*

Leonardo Hurtado Zuleta, *Lic. en Ciencias Agrarias*

Diana Martínez Arteaga, *Ing. Agrónoma.*

Leidy Carolina Morales Ipuz, *Ing. Agrónoma, Esp.*

Carlos Alberto Ospina Garay, *Ing. Agrónomo.*

Ana Karina Rodríguez Ochoa, *Contadora Pública.*

Vilma Quintana González, *Administradora*
de Empresas.

(1) Se retiró en el 2018



División de Servicios Técnicos Especializados

Jefe

Ángel Luis Mosquera Velasco, *Ing. Industrial, M.Sc.*

Responsable Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos, LAFS

Edna Alejandra Ariza Cubillos, *Química, Esp.*

Profesionales División de Servicios Técnicos Especializados

Carlos Ernesto Camargo Moreno, *Químico.*

Jhonny Andrés Contreras Jiménez, *Ing. Químico, Esp.*

José Mauricio Delgadillo Mateus, *Químico.*

Jonattan Martínez Larrotta, *Ing. Químico.*

José Elkin Ruiz Martínez, *Ing. Agrónomo, Esp.*

Leandro Sandino Valenzuela, *Agrónomo.*

Diego Felipe Triviño Achury, *Ing. de Sistemas.*

Duzley Velandia Barrera, *Ing. Química.*

Campos Experimentales

Superintendente del Campo Experimental Palmar de La Vizcaína

Édgar Ignacio Barrera González, *Ing. Agrónomo.*

Superintendente del Campo Experimental Palmar de Las Corocoras

Nubia de los Ángeles Rairán Cortés, *Ing. Agrónoma.*

Superintendente del Campo Experimental Palmar de La Sierra

José Julián Monroy Rairán, *Ing. Agrícola.*

Superintendente Estación Experimental La Providencia

Jennifer Johana Quiroz, *Ing. Agrónoma. (1)*

Proyecto Especial de Salud y Nutrición

Responsable

Alexandra Idalia Mondragón Serna, *Nutricionista Dietista, M.Sc.*

Analista

Melva María Andrea Baena Santa, *Nutricionista Dietista.*

Convenciones

Esp. Especialista

M.Sc. Magíster

Ph.D. Doctor

(1) Se retiró en el 2018

Junta Directiva de Cenipalma

2017-2019

Miguel Eduardo Sarmiento Gómez, Presidente
José María Obregón Esguerra, Vicepresidente

Miembros por Circunscripción Regional

José María Obregón Esguerra - Zona Oriental
Lilia Consuelo Velasco Zambrano - Zona Central
Alberto Mario Lacouture Pinedo - Zona Norte
James Heywood Cock - Zona Suroccidental

Miembros por Circunscripción Nacional

Miguel Eduardo Sarmiento Gómez
Eduardo Castillo Calderón
Libardo Heriberto Santacruz Arciniegas
León Darío Uribe Mesa

Miembros de Reconocida Trayectoria en Investigación

Fernando José Correa Victoria
Carlos Hernando Montenegro Escobar

Miembros de Reconocida Trayectoria Empresarial

John Jaime Jiménez Sepúlveda
Carlos Alberto Garay Salamanca

Presidente Ejecutivo de Fedepalma

Jens Mesa Dishington

Miembros Honorarios de Cenipalma

Argemiro Reyes Rincón
Arturo Infante Villarreal



Miembros de los Comités Asesores Regionales de Investigación y Extensión, periodo 2016-2018

Comité Nacional Agronómico
Gloria Amparo Escobar Sepúlveda, Presidente

Comité Nacional Plantas de Beneficio
Juan Carlos Urueta, Presidente

Miembros del Comité Asesor Agronómico de la Zona Norte

Adalberto Méndez, Presidente
Juan Carlos Castillo, Vicepresidente

Óscar Castillo
Rafael Carbone*
Carlos Manjarres*
Carlos Alexander Daza
Juan Carlos Lara
Álvaro Gómez

Hernando Matiz
Rafael Martínez
Carlos Mestra
Dumar Motta Valencia
Luis Rodríguez
Manuel Socarrás

Óscar Surmay
Jorge Torres Ariza
Manuel Villegas
Fabián Cantillo**
Armando Leoz

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

Juan Carlos Urueta, Presidente
Héctor Muñoz, Vicepresidente

Gustavo Cuestas
Heriberto Gamboa
Joselín Herreño
Javier Muñoz Morales
Doris Obando

Naín Pérez Nieves
Lina Reyes**
Jairo Prada
Walter Ritzel
Harold Suárez

Miembros del Comité Asesor Agronómico de la Zona Central

Gloria Amparo Escobar, Presidente
Rafael Rey Picón, Vicepresidente

Diego Arias
Josué Ariza
Héctor Aya
Liney Bedoya
Diego Cárdenas
Luis Antonio Celis

Édgar Cepeda
Alfonso Díaz*
Ángela Díaz
José Miguel Figueroa
Gilberto Gómez
Julián Hernández

Olga Hernández
Harold Narváez***
Juan Guillermo Pabón
Jeniffer Novoa
Anderson Parada***
Carlos Ruiz Rodríguez

Julián Turbay
Ángel Contreras
Robinson Mora
Eduardo Moreno

Alexandra Pacheco
Néstor Pulido
Jaime Salazar
Víctor Malagón

Ana Milena Maldonado
José Olave***/Freddy Rúa
José Ovidio Patiño
Roberto Villamizar

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

Leonardo Castellanos**, Presidente
Helí Mauricio Meneses, Vicepresidente (2)

Wilmar Alarcón
Giovanny Amaya
Javier Ballesteros
Juan Pablo Cañizales
Óscar Díaz

César David Luz
Carlos Fernández
Fernando González
Jorge Mendoza
Didier Meneses

Álvaro Peña
Juan Ernesto Ramírez
Manuel Sandoval
Alfredo Amancio Rivas

Miembros del Comité Asesor Agronómico de la Zona Oriental

Diego Díaz, Presidente
Manoloín Ávila, Vicepresidente

César Aguiar
Carlos Arias
Fernando Castro
Yenny Paola Celis/Ricardo Arcila
Harold Domínguez
Sonia González
Héctor Henao Leiva
Martha Lía Hernández/Gina Garzón

Jesús David Lozada
Axel Martínez
Luis Carlos Martínez
Borman Murcia*
Andrés Ortiz
José Antonio Ramírez
Jorge Rodríguez
Blanca Lilia Romero

Nilson Rufino Torres
Julio Salazar/Camilo Simmons
Claudia Sarmiento*
José Antonio Verdugo
Augusto Mayorga
Diego Riveros

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

Carlos Echeverry, Presidente
Judy Restrepo, Vicepresidente

Manuel Aguirre
Diego Alejandro Barrera
Johanna Alexandra Díaz
Javier Dueñas
Norberto Galvis Duque

Jhonny Mojica
Nataly Molina
Álvaro Moreno/César Galvis
Claudio Pineda/Milena Ortiz
Rossmery Prieto/Leonardo Peñalosa

Jorge Reyes
Jorge Silva
Nasly Valenciano/Hernán Peña Murcia
Jaime Yuaguapaz
José Dairo Zúñiga



Miembros del Comité Asesor Agronómico de la Zona Suroccidental

Jairo Martínez, Presidente****
Javier Arévalo, Vicepresidente (3)

Samuel Caicedo
David Ceballos**
Luis Lemus*****
Hemerson Rodríguez*****
Andrés Timaná*
Jhon Villaroel***

Willian Cárdenas
Edwin Riascos
Alexander Ortiz
Manuel Marín
Duvan Narváez
Jorge Valencia

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

Luis Albeiro Aedo, Presidente
Orlando Riaño, Vicepresidente

Sandra Acosta
Mario Alava
Juan Mauricio Angulo

- * Representante ICA
- ** Se retiró en 2017
- *** Se retiró en 2018
- **** Se retiró en mayo 2017. Se reincorporó en septiembre 2018
- ***** Elegido Presidente en julio 2017 y se retiró en marzo 2018
- (2) Presidente desde marzo 2018
- (3) Presidente desde 2017

Contenido

| | |
|--|-----------|
| Presentación | 15 |
| 1. Desarrollo Institucional de Cenipalma en el 2018 | 17 |
| Direccionamiento estratégico | 18 |
| Órganos de dirección | 20 |
| Procesos de gestión y control organizacional | 21 |
| Planta de personal | 22 |
| Eventos científicos y fortalecimiento de relaciones internacionales | 23 |
| Gestión de investigación y extensión | 27 |
| Reconocimientos | 28 |
| 2. Investigación | 31 |
| Programa de Biología y Mejoramiento de la Palma | 32 |
| Programa de Plagas y Enfermedades | 42 |
| Programa de Agronomía | 50 |
| Programa de Procesamiento | 62 |
| Proyecto especial: Usos y beneficios del aceite de palma y sus productos | 71 |
| Unidad de Validación | 75 |
| 3. Extensión | 87 |
| Proyecto: Promoción y fortalecimiento del canal para la asistencia técnica a través de las Unidades de Asistencia y Auditoría Técnica, Ambiental y Social, UAATAS, de los Núcleos Palmeros | 88 |
| Proyecto: Transferencia de tecnología y capacitación | 90 |
| Formación a través de Terceros | 93 |
| Programa Sectorial de Manejo Fitosanitario de la Palma de Aceite | 97 |
| Publicaciones | 104 |



| | |
|--|------------|
| 4. Campos Experimentales | 117 |
| Campo Experimental Palmar de La Vizcaína | 118 |
| Campo Experimental Palmar de Las Corocoras | 119 |
| Campo Experimental Palmar de La Sierra | 121 |
| Estación Experimental La Providencia | 123 |
| 5. Servicios Técnicos Especializados | 127 |
| Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos | 128 |
| Bioinsumos | 129 |
| Asesorías y otros productos | 130 |
| 6. Unidad de Servicios Compartidos, USC | 133 |
| Gestión Financiera | 134 |
| Adquisición de Bienes y Servicios | 136 |
| Servicios Administrativos | 137 |
| Proyectos Especiales de Infraestructura | 138 |
| Gestión Humana | 144 |
| Tecnología Informática | 150 |
| Gestión Jurídica | 152 |
| 7. Estados Financieros | 155 |
| Gestión Financiera 2018 | 156 |
| Certificación de estados financieros | 172 |
| Informe del Revisor Fiscal | 173 |
| 8. Anexo | 177 |
| Notas a los estados financieros | 178 |



Presentación

Cerramos 2018 con un balance muy positivo, gracias a la entrega de diferentes soluciones tecnológicas para el sector palmero, cumpliendo así nuestra identidad como centro especializado para generar, adaptar, validar y transferir tecnología en el cultivo de la palma de aceite, su procesamiento y consumo.

Cabe resaltar el lanzamiento de la polinización artificial de los cultivares híbridos OxG. Este y otros productos son el resultado de un trabajo de largo aliento, muy bien estructurado y desarrollado con excelencia profesional por parte de nuestros investigadores, extensionistas y personal de apoyo. Simultáneamente, seguimos avanzando en la adopción de Mejores Prácticas en plantaciones y plantas de beneficio, con más de 107.000 hectáreas con algún grado de aplicación de dichas prácticas. Esta es la base para una mayor productividad y un desarrollo sostenible integral para los próximos años.

Otro hito del 2018 fue la realización de la XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, con participación de 1.612 personas de 19 países. Sin duda, el evento sectorial de mayor envergadura e impacto a nivel regional. Además de compartir nuevos conocimientos y tecnologías de punta que benefician al sector, fue un espacio de *networking* clave para quienes integran la cadena de palma de aceite.

Como organización en movimiento y en un entorno cambiante, llevamos a cabo en el 2018, un proceso profundo de direccionamiento estratégico. A raíz de este ejercicio, definimos un propósito superior y una megameta 2023, y acordamos una estructura ajustada para la nueva etapa. De esta quiero resaltar la creación de la Gerencia de Innovación y Desarrollo de Servicios, con la que vamos a tener unos procesos más claros y de mayor impacto para la entrega de oferta tecnológica a palmicultores, a través de la venta de servicios y productos especializados.

Este año, como parte de nuestra política de aseguramiento de calidad, nos sometimos a una evaluación externa por parte de nuestro Comité Técnico Consultivo, integrado por eminencias científicas a nivel internacional. Este Comité entregó un balance muy positivo de las labores realizadas y resultados de los últimos años, y nos hizo recomendaciones importantes para el trabajo futuro.

A continuación les presentamos la información sobre el desarrollo institucional de Cenipalma 2018, seguido por el balance de los diferentes programas de Investigación y Extensión, y complementado por los resultados de Campos Experimentales y Servicios Técnicos Especializados. Los temas administrativos se tratan en el informe de la Unidad de Servicios Compartidos y en el financiero.

Aprovecho este espacio para agradecer a las diferentes instancias que apoyan la dirección y respaldan la labor de Cenipalma: la Junta Directiva, el Fondo de Fomento Palmero y Fedepalma. Igualmente, el aporte de los diferentes organismos nacionales e internacionales, con quienes hay cooperación y trabajo en red en temas de investigación y extensión. Y de manera especial a los palmicultores por su dedicación y apoyo, su constante acompañamiento, soporte técnico, económico y logístico, y principalmente su compromiso con la implementación de la oferta tecnológica de Cenipalma en sus cultivos y plantas de beneficio, haciendo que este sector sea y seguirá siendo una referencia nacional e internacional en sostenibilidad y competitividad.

Alexandre Patrick Cooman
Director General de Cenipalma

Coordinación editorial

Yolanda Moreno
Esteban Mantilla

Diseño

Jenny A. Ramírez J.

Diagramación

Fredy Johan Espitia B.

Impresión

Javegraf

Fotografías

Esteban Mantilla

Cenipalma

Calle 98 # 70-91, piso 14
Centro Empresarial Pontevedra
PBX: (57-1) 313 8600
www.cenipalma.org

Junio 2019

Bogotá D.C., Colombia



XIX

Conferencia
Internacional sobre

PALMA DE ACEITE

19th International Oil Palm Conference

encia
l sobre
EITE
nference



GRIZZLY

1

Desarrollo Institucional de Cenipalma

- Direccionamiento estratégico
- Órganos de dirección
- Procesos de gestión y control organizacional
- Planta de personal
- Eventos científicos y fortalecimiento de relaciones internacionales
- Gestión de investigación y extensión
- Reconocimientos

Desarrollo institucional de Cenipalma en el 2018

Direccionamiento estratégico

Se revisaron y validaron los objetivos de direccionamiento estratégico de Cenipalma, que definen la ruta a seguir en los próximos cinco años. Para esto, se actualizó el contexto táctico, así como los valores corporativos; se estableció la megameta y se definieron el propósito superior y la oferta de valor. En la Figura 1 se observa el nuevo mapa estratégico 2019-2023.

En el marco del direccionamiento estratégico, se actualizó la red de procesos de la Federación (Fedepalma y Cenipalma), de manera que responda a las necesidades identificadas en el mapa, con un enfoque más orgánico, de fácil entendimiento y relacionado con su razón de ser (Figura 2).

También se revisó y validó la estructura organizacional, con el fin de hacerla más funcional y estratégica, acorde con los requerimientos identificados en las iniciativas, acciones e indicadores definidos para cada objetivo estratégico (Figura 3).

FIGURA 1. Mapa estratégico Cenipalma 2019-2023

Objetivos estratégicos 2019-2023

Están enmarcados en cinco perspectivas estratégicas y tres pilares de gestión.

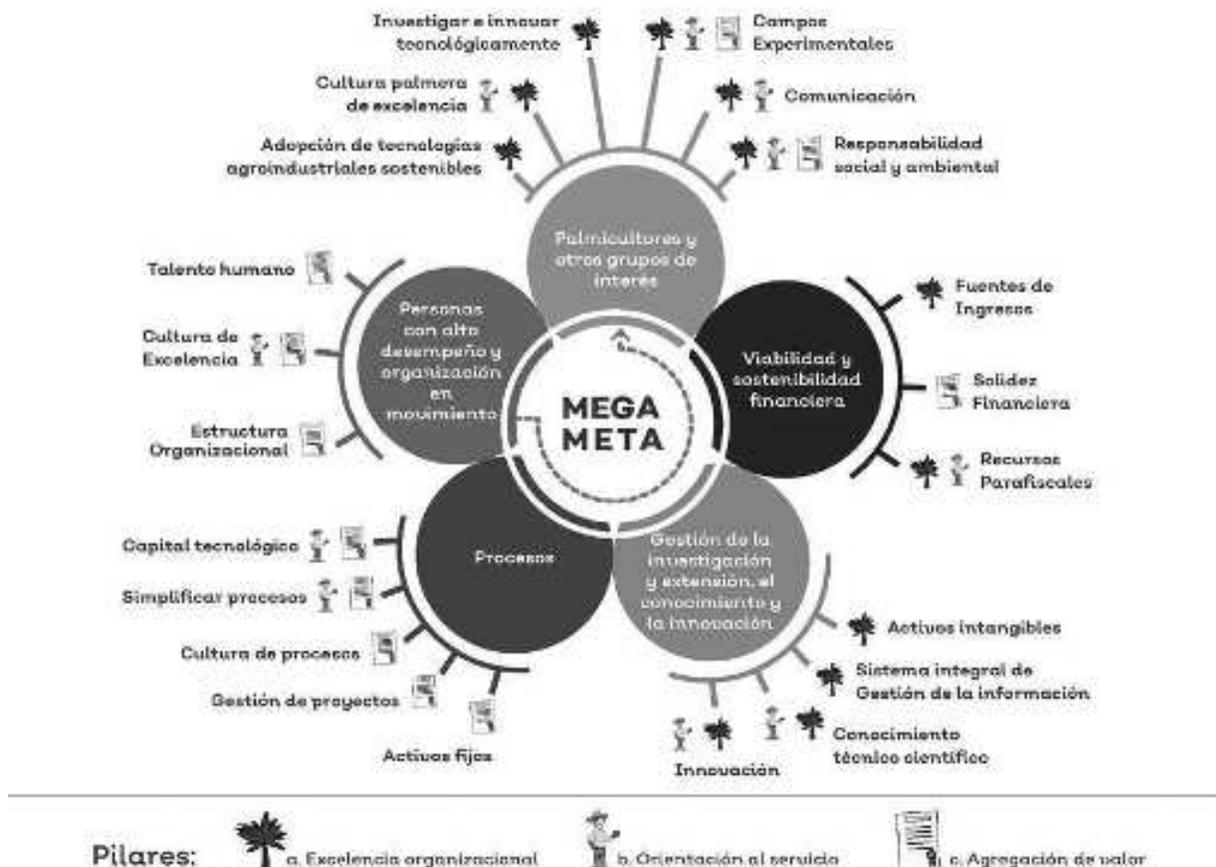




FIGURA 2. Red de procesos de la Federación

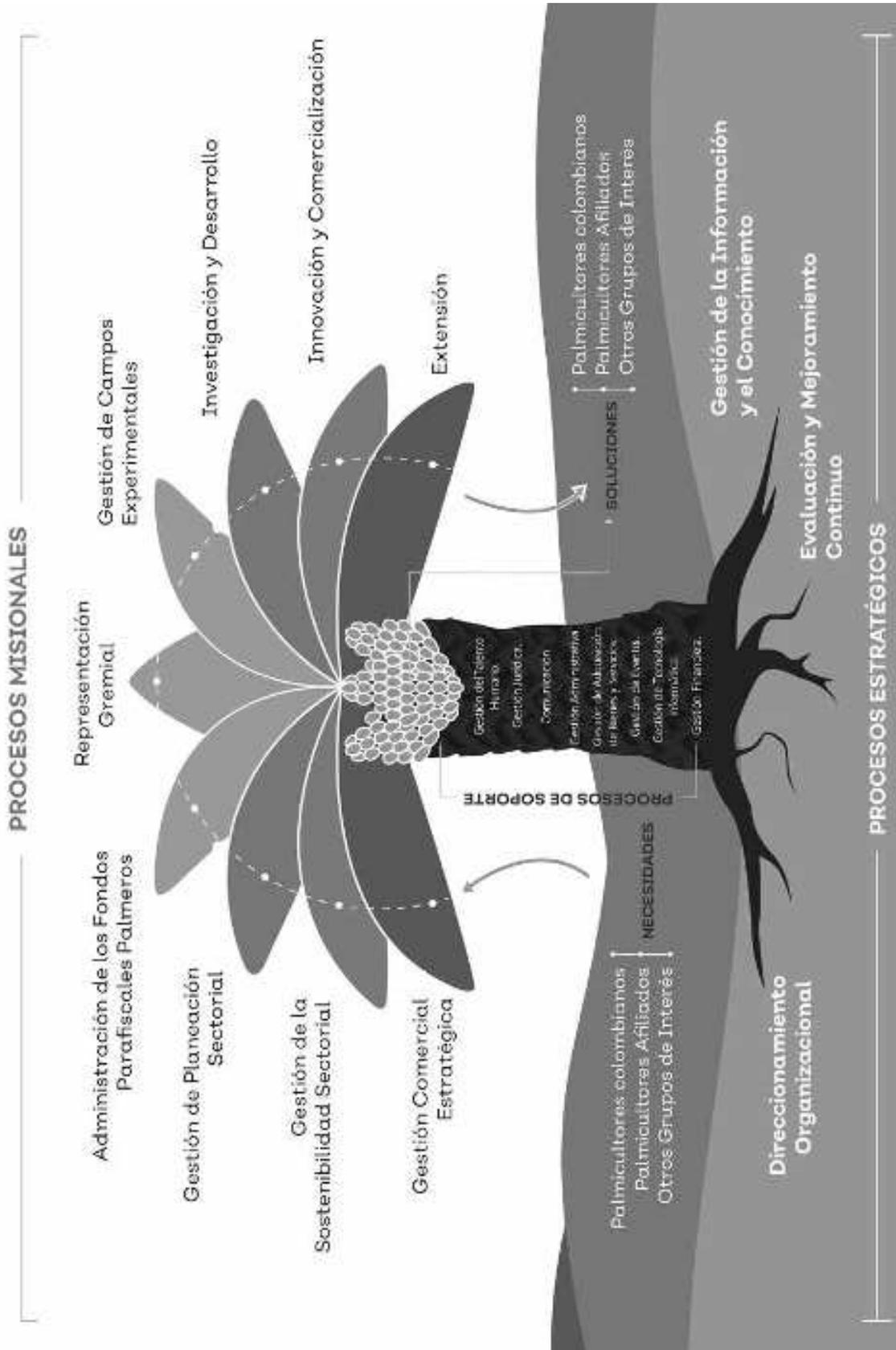
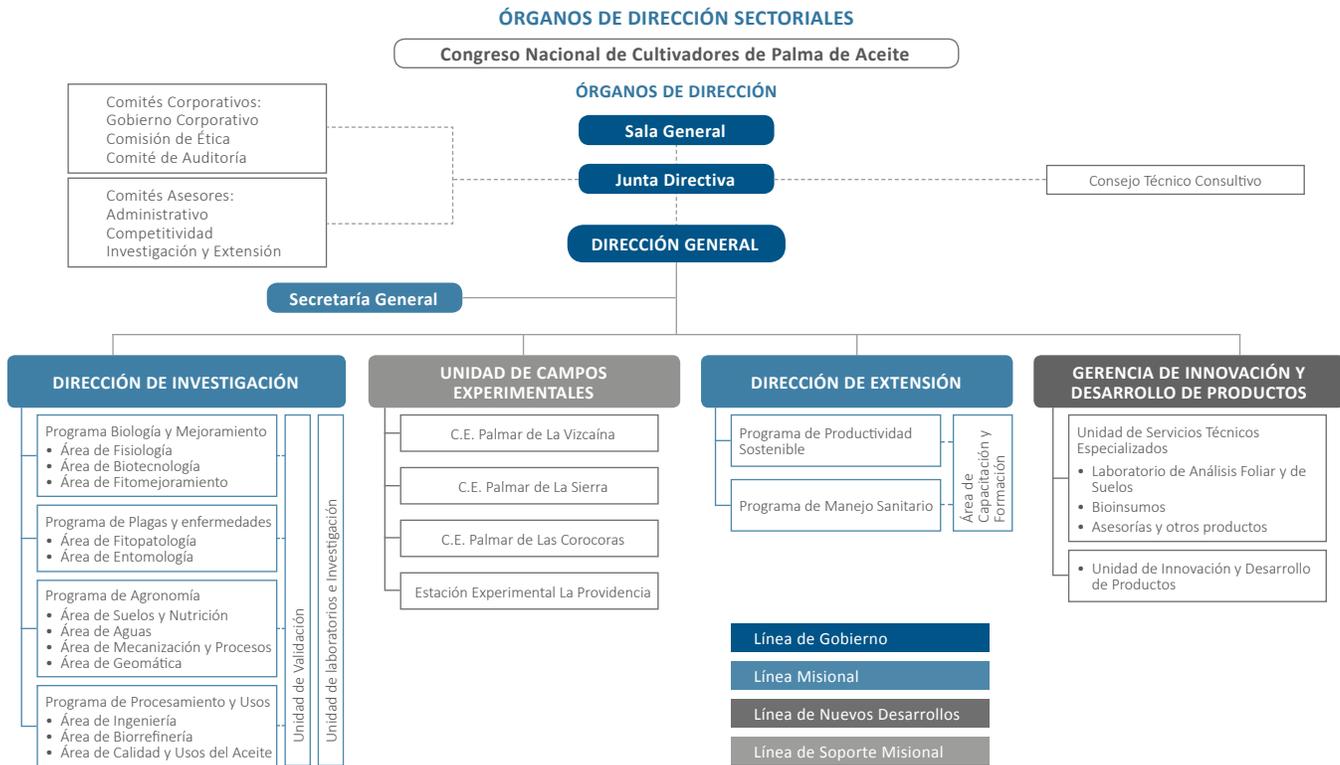


FIGURA 3. Estructura organizacional de Cenipalma



Órganos de dirección

Las instancias directivas de Cenipalma ejercieron sus funciones durante 2018, en cumplimiento de las asignadas en sus Estatutos.

La XXVIII Sala General tuvo lugar el 8 de junio de 2018, en el Centro de Eventos Valle del Pacífico, Cali, y contó con un cuórum registrado del 95,3 %. El Informe de Labores de 2017 fue presentado durante las sesiones simultáneas, con conferencias en temas relevantes del trabajo sectorial y gremial.

La Junta Directiva se reunió, durante 2018, en 10 oportunidades, llevando a cabo las sesiones 219 a 228.

Para la priorización, seguimiento y dirección de las actividades, Cenipalma cuenta con diferentes mecanismos y espacios de discusión y decisión. Externos: comités asesores regionales y nacionales (Agronómico y de Plantas de Beneficio) y Consejo Técnico Consultivo. Internos: Comité Directivo de Investigación y Extensión, reuniones de planeación y seguimiento en las zonas, talleres internos de Investigación y Extensión, comités de manejo de los campos experimentales, entre otros.

En el mes de noviembre, los comités asesores nacionales presentaron el informe de sus actividades y las priorizaciones de las necesidades ante la Junta Directiva.

El Consejo Técnico Consultivo, definido en el Capítulo IX de los Estatutos, es un órgano asesor de la Junta Directiva. Se encarga de evaluar la calidad, pertinencia y eficiencia de los diferentes proyectos en ejecución, proponer nuevas actividades de acuerdo con el desarrollo de la investigación a nivel mundial, y sugerir estrategias de cooperación. Lo conforman científicos de las más altas calidades y amplia trayectoria en investigación, extensión y administración de ciencia, tecnología e innovación.



Actualmente, está conformado por los doctores Elcio Guimaraes, Director de Investigación y Desarrollo de Embrapa, Brasil; Brenda Ortiz, Investigadora y Profesora Asociada de la Universidad de Auburn, Estados Unidos; Electo Silva Lora, Profesor del Instituto de Ingeniería Mecánica de la Universidad Federal de Itajubá, Brasil; Jean Pierre Caliman, Investigador de PT-SMART Institute, Indonesia; Alain Rival, Coordinador de Investigación de Palma de Aceite de CIRAD, Francia, y Álvaro Gaitán, Director de Cenicafé Colombia (Figura 4).

FIGURA 4. Consejo Técnico Consultivo de Cenipalma



Los consejeros visitaron Colombia del 23 al 27 de julio, se reunieron con la Junta Directiva, directivos, investigadores, extensionistas y palmicultores, y visitaron las oficinas, campos experimentales y laboratorios. Destacaron las fortalezas de Cenipalma e hicieron recomendaciones para fortalecer la relevancia, eficiencia y calidad de los trabajos de la Corporación, ajustar las estrategias de colaboración y emprender algunas nuevas actividades.

Procesos de gestión y control organizacional

El propósito de los procesos de gestión y control organizacional es liderar la definición, despliegue y seguimiento del direccionamiento estratégico de Cenipalma y su alineación con los objetivos sectoriales. De igual forma, la gestión por procesos, la estructura organizacional, el fortalecimiento del sistema de control interno y de gestión de riesgos, y el cumplimiento del marco legal interno y externo. Todo lo mencionado, mediante el uso de metodologías de planeación, de administración de riesgos, de monitoreo, de mejoramiento continuo y de gestión de proyectos, con el fin de facilitar el logro de los objetivos estratégicos.

Durante el 2018, además de la participación en el direccionamiento estratégico, se desarrollaron acciones que contribuyen a la consolidación del modelo de gestión y control organizacional, así como al fortalecimiento y aseguramiento de la operación de Cenipalma, así:

- Revisión y validación de los grupos de interés internos y externos, así como la definición de funciones y entendimiento de las expectativas de estos.
- Realización de la auditoría externa de recertificación al Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma NTC-ISO 9001:2015 con el acompañamiento del ICONTEC, con renovación de la certificación para el Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos (LAFS).
- Diseño de la política, procedimientos y controles para la administración de la información de terceros a cargo de Cenipalma, quedando aprobadas.
- Creación del Comité de Auditoría Conjunto con el fin de fortalecer el Sistema de Control Interno (SCI), en los componentes de ambiente de control y monitoreo. Este fue aceptado por los órganos directivos del Sistema de Autocontrol y Gestión del Riesgo de Lavado de Activos y Financiación del Terrorismo (SAGRLAFT).

- Formalización e implementación de los procedimientos para el tratamiento de datos personales en los diferentes procesos organizacionales, tanto misionales como de apoyo. Registro de las bases de datos de Cenipalma ante la Superintendencia de Industria y Comercio.

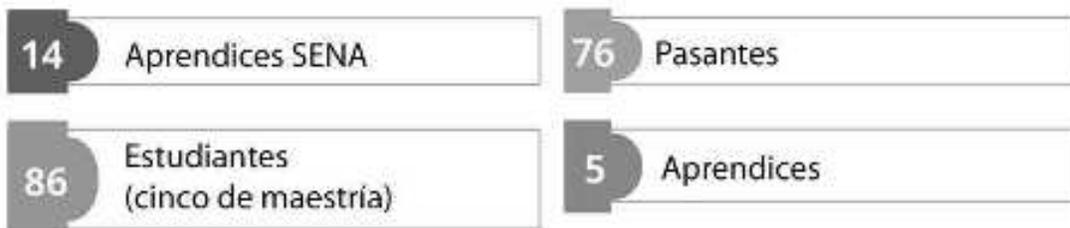
Planta de personal

En 2018, Cenipalma contó con una planta de:



Cenipalma aportó

al fortalecimiento del capital humano en ciencia tecnología e innovación para el sector agrícola, con la vinculación en este año, de:



Universidades: Corporación Universitaria Autónoma de Nariño, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Instituto Universitario de la Paz, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Universidad de Caldas, Universidad de Córdoba, Universidad de Cundinamarca, Universidad de los Andes, Universidad de los Llanos, Universidad del Magdalena, Universidad de Nariño, Universidad del Tolima, Universidad Francisco de Paula Santander, Universidad Industrial de Santander, Universidad Nacional de Colombia (sede Palmira, Bogotá y Medellín), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Universidad Popular del Cesar, Universidad Surcolombiana y Universidad del Valle.



Eventos científicos y fortalecimiento de relaciones internacionales

Durante el 2018, los empleados de Cenipalma participaron en eventos de carácter científico y capacitaciones en el exterior, y atendieron visitantes extranjeros, con el objetivo de fortalecer alianzas internacionales, contribuir a la formación del capital humano y socializar los avances colombianos de investigación y extensión en palma de aceite.

- Del 13 al 17 de enero, Hernán Mauricio Romero, Director de Investigación de Cenipalma, participó en el Congreso Plant and Animal Genome (PAG) XXVI Conference en San Diego, California, con una ponencia sobre avances del Programa de Biología y Mejoramiento de Cenipalma. Adicionalmente el escenario sirvió para hacer contactos para trabajos futuros en genómica y caracterización molecular de microorganismos.
- En febrero, el investigador Paul Furumo de la Universidad de Puerto Rico, visitó el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína. Su objetivo, tomar datos y material de estudio para su tesis de doctorado en la evaluación de la biodiversidad de los paisajes palmeros colombianos, a partir de instrumentos bioacústicos.
- Entre el 26 y 28 de febrero, Cenipalma recibió a los doctores Leonardo Ramírez, Gerente de Análisis de Datos; Sandro Konatschnic, Gerente de Producción y Margarete Dekonning, Gerente de Productos NIR para América, de la empresa Büchi de Suiza. El motivo de su visita fue hacer seguimiento a los resultados de la evaluación del equipo NIR Flex, referente al desarrollo de modelos de análisis en fases líquida y sólida.
- Jesús Alberto García Núñez, Coordinador del Programa de Procesamiento, asistió del 16 al 18 de abril, al International Biomass Conference & Expo en Atlanta, Estados Unidos. Además de participar en el taller sobre carbonización y torrefacción, tuvo la oportunidad de hacer una inspección técnica a un sistema de trigeneración y establecer contactos en la Universidad de Georgia, donde encontró una buena disponibilidad para cooperación y consecución de recursos para proyectos conjuntos.



Producción de calor y frío a través de biogás en la planta de Coca-Cola en Atlanta

- La Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Aceitera de Ecuador, ANCUPA, invitó a Cenipalma a intervenir en el seminario internacional “Alternativas de siembra con materiales tolerantes a la PC y su manejo”, del 19 al 20 de abril. Al evento asistieron más de 150 técnicos y directivos de plantaciones de palma de aceite de Ecuador. Iván Ayala, Investigador Titular, Líder de Fitomejoramiento, presentó la conferencia “Búsqueda de cultivares resistentes a la PC y manejo de híbridos OxG”, y Julián Becerra, Coordinador Nacional de Manejo Fitosanitario, “Putridión del cogollo (PC) y su manejo en Colombia con énfasis en control regional y trabajo mancomunado entre las instituciones”. En el estand de la exposición comercial, Ángel Mosquera, Jefe de la División de Servicios Técnicos Especializados, ofreció los servicios de Cenipalma, disponibles para los palmicultores.



- Alexis González, Auxiliar de Investigación del Programa de Procesamiento, participó en el entrenamiento teórico, práctico e instrumental en técnicas 3-MCPD y GE, que se llevó a cabo del 12 al 16 de marzo en el Departamento de Tecnología de Alimentos de la Universidad de Putra, Malasia.
- Brian Bahder, miembro de la Oficina de Extensión Agrícola de la Universidad de Florida, prestó asesoría a Cenipalma en el tema de Marchitez letal (ML), del 18 al 23 de marzo. El Dr. Bahder sostuvo reuniones en Bogotá y recorrió plantaciones con ML en la Zona Oriental, donde realizó capacitaciones sobre la forma correcta de realizar muestreo y analizar con técnicas moleculares al agente causante de la enfermedad.
- Entre el 22 y 26 de abril, David R. Hall y Daniel Bray, profesores del Natural Resources Institute de la Universidad de Greenwich, Inglaterra, estuvieron en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína, con el fin de avanzar en un convenio de investigación con Cenipalma sobre los insectos polinizadores. Para esto se plantea un estudio conjunto que permita la captura de aromas, su caracterización química y su posible producción y uso en plantaciones, y mejorar así la eficacia de la polinización. El nombre de la investigación es “La identificación de atrayentes y repelentes para insectos polinizadores de palma de aceite, en especial, *Elaeidobius kamerunicus*”.
- Del 2 al 5 de mayo, se celebró en Lima el Primer Congreso Nacional de Productores de Palma de Aceite, bajo el lema “Palma aceitera, alternativa sostenible para la Amazonía del Perú”. Nolver





Arias, Coordinador de Agronomía, y Alcibiades Hinestroza, Líder de Promoción y Desarrollo de la Asistencia Técnica, dictaron conferencias en el Módulo I sobre Mejores prácticas agrícolas y productividad. Álex Bustillo, Coordinador del Programa de Plagas y Enfermedades, expuso Tecnología agrícola para el desarrollo sostenible de la palma aceitera. Ángel Mosquera, Jefe de la División de Servicios Técnicos Especializados, estuvo a cargo de un stand institucional para promocionar el portafolio de productos y servicios de Cenipalma, así como los eventos gremiales 2018.

- El Dr. Edward Pulver, consultor internacional e investigador de recursos hídricos en el mundo, asesoró el proyecto de brechas de productividad. En sus visitas en abril y junio, hizo seguimiento a los compromisos y trabajos con pequeños, medianos y grandes productores, y en cultivo propio, en las zonas Oriental, Central y Norte.

- Edison Steve Daza, Asistente de Investigación del Programa de Biología y Mejoramiento, fue invitado, del 27 al 29 de junio, a la plantación Palesema S.A. en San Lorenzo, Ecuador. El investigador pudo conocer la experiencia de esta empresa a nivel comercial, del uso del fitorre regulador Ácido Naftalenacético (ANA) para la inducción de frutos partenocárpicos en híbridos interespecíficos OxG.



- En Indonesia, del 17 al 29 de julio, se reunió el Comité del Oil Palm Genome Program (OPGP), del que hace parte Cenipalma. En representación del Centro asistió Carmenza Montoya Jaramillo, Investigadora Titular del Programa de Biología y Mejoramiento.

- Luis Guillermo Montes Bazurto, Auxiliar de Investigación del área de Entomología, participó en el International Congress of Invertebrate Pathology and Microbial Control y en el 51st Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology. El evento se llevó a cabo del 12 al 16 de agosto en Gold Coast, Queensland, Australia. Luis Guillermo presentó el póster “Biology and Control with *Metarhizium anisopliae* of *Demotispa neivai* Bondar (Coleoptera: Chrysomelidae) a Pest of Oil Palm in Colombia”.

- En agosto, Cenipalma recibió a representantes de la Federación Mexicana de Palma de Aceite, Femexpalma, quienes estuvieron en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína, para conocer los avances y líneas estratégicas de investigación en palma de aceite desarrolladas por el Centro, y explorar la posibilidad de un convenio de colaboración.

- El Dr. Jesús Alberto García Núñez, Coordinador del Programa de Procesamiento, asistió al USBI Biochar Conference que se llevó a cabo del 20 al 23 de agosto en Wilmington, Delaware. En el marco del evento tuvo la oportunidad de indagar sobre producción de biocarbón y temas ambientales, de agricultura y comercialización.



- Alexandra Mondragón Serna, Líder del Proyecto de Salud y Nutrición Humana, participó, postulada por ICONTEC Colombia, en la 34 reunión de ISO y taller “How International food standards can support the UN sustainable development goals”, realizada en Washington, del 16 al 19 de octubre.



- Del 4 al 7 de noviembre, tuvo lugar en Baltimore, Maryland, el Congreso Internacional de las sociedades de Agronomía y Cultivos: 2018 ASA y la Reunión CSSA. En este, USA, tomaron parte los doctores Hernán Mauricio Romero e Iván Ayala del Programa de Biología y Mejoramiento.

- En Villahermosa, México, del 30 al 31 de octubre, se llevó a cabo la Primera Jornada Técnico-Científica de Palma de Aceite y el Primer Encuentro de Especialistas del Sector. Por Cenipalma, intervinieron el Dr. Alexandre Patrick Cooman, Director General, con la ponencia “Desarrollo estratégico de la investigación, extensión e innovación para la palma de aceite en Colombia”, y Alcibiades Hinstroza Córdoba, Líder de Promoción y Desarrollo de la Asistencia Técnica, con “Implementación de mejores prácticas para producción de aceite de palma sostenible”. Durante el evento se establecieron contactos para un posible convenio de cooperación con Femexpalma/CIATEJ, con el fin de fortalecer procesos de investigación y extensión, así como para ofrecer servicios.



- Álex Enrique Bustillo Pardey, Coordinador del Programa de Plagas y Enfermedades, participó como conferencista en la sesión *Rhynchophorus* Weevil: A Global Threat Beyond Borders, del ESA, ESC, and ESBC Joint Annual Meeting (Entomology 2018), en Vancouver, Canadá, del 11 al 14 de noviembre.
- Rodrigo Ruiz, Investigador Titular del Área de Fisiología, presentó el póster “Uso de inductores de resistencia para el manejo de la Pudrición del cogollo en palma de aceite”, en el marco de la IX Reuniao Brasileira sobre Inducao de Resistencia em Plantas y Patógenos, II Simpósio Latin-Americano sobre Bioestimulantes na Agricultura. El evento se realizó en la Universidad Federal de Santa Catarina, Trindade, Brasil, del 12 al 17 de noviembre.
- Del 26 al 28 de septiembre en Cartagena, tuvo lugar la XIX Conferencia Internacional en Palma de Aceite, organizada por la Federación. Concurrieron 1.612 participantes de 19 países (Bélgica, Brasil, Colombia, Ecuador, España, Estados Unidos, Francia, Guatemala, Holanda, India, Inglaterra, Japón, Malasia, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Suiza y Venezuela). En el marco de la misma se llevaron a cabo tres eventos técnicos previos: taller “Aceite de palma, salud, bienestar y vida”, taller “Calidad y refinación de los aceites de palma: conozca cómo obtener lo mejor de ellos”, y una visita técnica a Biocosta S.A., compañía comercializadora internacional de aceite de palma ubicada en la Costa Atlántica.



Gestión de investigación y extensión

Se presentaron y gestionaron diferentes propuestas de apoyo a proyectos, algunos ejecutados por Cenipalma, otros por Fedepalma y otros, de manera directa por los palmicultores, beneficiarios de los mismos, para un total de recursos gestionados por \$ 5.284 millones.



EcoPROMIS

En 2018 inició el proyecto cofinanciado por la United Kingdom Space Agency, por un valor cercano a \$ 1.100 millones, para la ejecución del proyecto "Ecological Production Management Information System, EcoProMIS". Este tendrá tres años de duración, y cuenta con la participación de Rothamsted Research, Centro Internacional de Agricultura Tropical, Agricompas, Cenipalma, Elastacloud, Pixalytics, Fedearroz y Fundación Solidaridad Latinoamericana.



Terminó la ejecución el Convenio 126/17 ICA-Cenipalma por \$ 572 millones, y se gestionó la suscripción del Convenio 002/2018 ICA-Fedepalma por \$ 1.429 millones.

Con este se pretende continuar apoyando la erradicación de palmas de aceite afectadas por Pudrición del cogollo con síntomas de hoja clorótica (ya se había logrado su eliminación en 537 ha), en el Departamento del Magdalena.

Convenio 073/18, de cooperación entre Cenipalma y AGROSAVIA

(anterior Corpoica). Su objetivo es el desarrollo, producción y comercialización de un bioplaguicida de alta tecnología a base de *Metarhizium anisopliae* (CPMa1502), para el control del raspador de fruto de la palma de aceite *Demotaspis neivai* Bondar. El acuerdo durará tres años y tiene un valor de \$ 793 millones, que serán aportados, en partes iguales, por las entidades firmantes.



Terminó la primera fase del proyecto con cofinanciación del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés), "Apoyo técnico para el fortalecimiento de la producción de aceite de palma en Colombia en prácticas sostenibles climáticamente inteligentes".

El valor fue de \$ 120 millones de los que WWF aportó \$ 62 millones. Pronto se inicia una segunda etapa, con aporte de \$ 88 millones, para continuar con las actividades, entrega final de productos y difusión al sector palmero.

En la Convocatoria Interna de Proyectos de Investigación de la Universidad Antonio Nariño, quedó aprobado el estudio "Evaluación de sustancias atrayentes con base en la ecología química del escarabajo-plaga *Strategus piceus* para su manejo en cultivos de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.)".

Este tendrá una duración de 23 meses, un valor total de \$ 902 millones y contará con la participación de Cenipalma y las universidades de Nariño, Nacional de Colombia y Sao Paulo.



Se logró la aprobación de un proyecto financiado por la RSPO Smallholder Support Fund - RSSF para implementar el proceso de certificación RSPO (Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible) de 122 pequeños productores independientes de palma de aceite en el municipio de Zona Bananera (departamento del Magdalena), por valor de USD 133.000 (cerca de \$ 400 millones) y una duración de tres años.

Se destacan también otros tipos de cooperación, que aunque no aportan recursos frescos, si permiten fortalecer las actividades de investigación y extensión, así como las alianzas, buscando resultados de importancia para el sector.

- Convenios de apoyo interinstitucional para el desarrollo de prácticas académicas, profesionales o empresariales. En 2018, se establecieron acuerdos marco con la Universidad Francisco de Paula Santander, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Universidad Popular del Cesar, Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional (Bogotá), Fundación Universitaria Empresarial de la Cámara de Comercio de Bogotá y el Instituto Universitario de la Paz.
- Alianza de cooperación con las empresas palmicultoras: Inparme, Origen Agrícola, Luz Marina Bruges y Cía., Extractora El Roble y Palmeras Palo Alto. Y con la organización internacional sin ánimo de lucro, Fundación Solidaridad Latinoamericana.

Reconocimientos

En el marco de la XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, desarrollada en Cartagena del 26 al 28 de septiembre de 2018, se llevó a cabo la premiación de los mejores pósteres. De 51 que se presentaron, Cenipalma obtuvo el primer y segundo puesto. Estos fueron los ganadores, por sus aportes de soluciones reales al sector palmicultor:

- “Punto óptimo de cosecha en los híbridos Cereté x Deli y Manaos x Compacta”, presentado por Arley Fernando Caicedo, Norman Urrego, Rodrigo Ruiz Romero y Hernán Mauricio Romero, del Programa de Biología y Mejoramiento Genético.
- “Interacciones *in vitro* de *Trichoderma* spp. frente a *Phytophthora palmivora* agente causal de la Pudrición del cogollo en la Zona Norte”, presentado por Yuri Mestizo, Luis F. González, Hidanyela Rojas, Camilo Medina y Greicy Sarria, del Programa de Plagas y Enfermedades, Área de Investigación de las Enfermedades de la Palma de Aceite.



En el mismo evento, el Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, Andrés Valencia, hizo entrega de la resolución que le otorga a Cenipalma el permiso de importador y distribuidor de plaguicidas químicos de uso agrícola.

El 18 de octubre, ICONTEC renovó la certificación de calidad y de implementación del sistema de manejo de calidad IQNet para la prestación de servicios de análisis de laboratorio foliar y de suelos, bajo la norma ISO 9001:2015. Esta tiene vigencia hasta agosto de 2021.

El 29 de noviembre, la Mesa Sectorial de Palma de Aceite y Oleaginosas, presidida por Cenipalma, fue distinguida por la Dirección del Sistema Nacional de Formación para el Trabajo del SENA, por su trayectoria y por sobrepasar las metas en certificación de competencias laborales (Figura 5). El reconocimiento fue entregado en el marco de la Celebración de los 20 años de las Mesas Sectoriales, realizado en el

FIGURA 5. Reconocimiento del SENA a la Mesa Sectorial de Palma de Aceite y Oleaginosas





Hotel Tequendama. De 85 mesas conformadas (20 del sector agropecuario, 36 de comercio y servicios, y 29 del industrial), fueron galardonadas 12.

El 26 de diciembre, Alcibiades Hinstroza, Líder de Promoción y Desarrollo de la Asistencia Técnica de Cenipalma, fue elegido como Afrocolombiano del Año 2018, en la categoría Sector Privado. El jurado del concurso, organizado y patrocinado por El Espectador y la Fundación Color de Colombia, estuvo conformado por Fidel Cano, Director de El Espectador; Fernando Carrillo, Procurador General de la Nación; Cecilia María Vélez, exministra de Educación; Paula Moreno, exministra de Cultura; Pedro Medellín, Columnista de El País; Élber Gutiérrez, Jefe de Redacción de El Espectador y Daniel Mera, Exdirector Ejecutivo de la Fundación Color de Colombia y Columnista de El Espectador.



2

Investigación

- Programa de Biología y Mejoramiento de la Palma
- Programa de Plagas y Enfermedades
- Programa de Agronomía
- Programa de Procesamiento
- Proyecto especial: Usos y beneficios del aceite de palma y sus productos
- Unidad de Validación

Investigación

Programa de Biología y Mejoramiento de la Palma

Proyecto: Conformación de colecciones biológicas de palma de aceite

Objetivo

Establecer, manejar, conservar, caracterizar y evaluar las colecciones biológicas de *E. guineensis* y *E. oleifera* en los campos experimentales de Cenipalma.

Principales actividades desarrolladas en 2018

Mantenimiento, conservación e introducción de accesiones de las especies *E. guineensis* y *E. oleifera*

Durante el 2018, se realizó la colecta de semilla de *E. oleifera* en 58 nichos identificados en las regiones Caribe y Andina de Colombia, que abarcaron 11 departamentos. Se determinó que estos pertenecen a cuatro zonas de vida en las que prevalece el clima semiárido cálido, seguido del semihúmedo y húmedo cálido, y solo un sitio catalogado como seco cálido. Los paisajes predominantes fueron planicies aluviales, humedales, pantanos y humedales lacustres. También se registraron colinas suaves. Los datos de elevación indican que el hábitat de esta especie va de 0 a 500 metros sobre el nivel del mar. En la mayoría de los sitios prevalecieron suelos de texturas francas a franco arenosas, con algunas franco arcillosas y arcillosas, ambas características propias de suelos de origen aluvial y áreas con periodos de anegación e inundación prolongados, tal como se visualiza en la descripción del paisaje.

Se realizaron análisis de racimo a palmas provenientes de 43 sitios, y se observó que se caracterizan por presentar un alto contenido de aceite en el mesocarpio seco, tanto en frutos normales como en frutos partenocárpicos (frutos sin semilla). El porcentaje promedio del mesocarpio a fruto fue de 35,5 %, con un máximo de 59,3 % y un mínimo de 27,6 %.

Con respecto al contenido de aceite, se reportó un promedio de 8,8 %, en un rango de 1,3 a 20 %, lo que refleja una alta variabilidad para esta característica. Se seleccionaron de manera preliminar, 19 palmas con valores por encima del 10 % en aceite a racimo, las que se consideran de gran valor para el programa de mejoramiento.

Con respecto al perfil de ácidos grasos se identificaron diferencias marcadas entre los sitios seleccionados. Para todos los racimos analizados, los valores de ácido palmítico se mantienen por debajo del 30 %, lo que significa que se obtienen aceites con un elevado porcentaje de ácidos grasos insaturados, predominando un aceite de calidad de alto oleico. Los valores de vitamina E fueron en promedio de 363,9 (mg/kg) y los de carotenos de 669,7 (mg/kg) (Tabla 1).



TABLA 1. Parámetros estadísticos del análisis de racimo, perfil de ácidos grasos y contenido de vitaminas y carotenos

| Parámetros estadísticos | Peso racimo con frutos sueitos (kg) | AMSfn (%) | AMSfp (%) | AR (%) | MF (%) | CF (%) | AF (%) | Ácido palmítico (C16:0) (%) | Ácido oleico (C18:1n7c) (%) | Ácido linoleico (C18:2n6c) (%) | Saturados totales (%) | Insaturados totales (%) | Vitamina E (mg/kg) | Carotenos (mg/kg) |
|-------------------------|-------------------------------------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------|-------------------|
| Promedio | 10,0 | 42,0 | 41,2 | 8,8 | 35,5 | 47,0 | 17,5 | 19,6 | 56,7 | 16,4 | 21,4 | 78,6 | 363,9 | 669,7 |
| Valor máximo | 20,6 | 57,4 | 62,4 | 20,7 | 59,3 | 53,8 | 27,4 | 26,5 | 69,5 | 21,8 | 28,7 | 83,9 | 1381,4 | 1846,2 |
| Valor mínimo | 3,1 | 18,0 | 9,2 | 1,3 | 27,6 | 31,0 | 7,2 | 14,9 | 47,6 | 8,4 | 16,1 | 71,3 | 0,0 | 0,0 |
| Desviación estándar | 4,0 | 7,8 | 9,5 | 3,5 | 5,5 | 4,8 | 3,5 | 2,1 | 3,9 | 2,7 | 2,3 | 2,3 | 289,1 | 440,6 |

Evaluación de las colecciones biológicas *E. guineensis* procedentes de Camerún

Dentro del proceso sistemático de manejo para las colecciones biológicas de palma de aceite se cumplen tres fases: i) introducción y conservación, ii) evaluación y iii) selección, que determinan si la colección es útil para lograr la identificación de familias e individuos promisorios.

La colección biológica de Camerún fue sembrada en 2010 y 2011. A partir de 2014 se iniciaron los registros de producción, y durante el 2018 se realizaron los primeros análisis de racimo.

Esta colección procede de palmas silvestres de polinización abierta, donde es posible encontrar palmas tipo *dura*, *tenera* y en menor proporción *pisifera*. Los resultados de mesocarpio a fruto (M/F) para las palmas *dura* mostraron que en promedio fue del 45 %, con un valor máximo del 75 %, y para las *tenera* de 70 %, con un valor máximo de 94 % (Figura 6).

Para el parámetro de aceite a racimo (A/R), en las palmas tipo *dura* el promedio fue de 15 % con un valor máximo de 28 %, y para las *tenera* fue de 22 % con un valor máximo de 38 %. Se identificaron familias y palmas de alto interés por su contenido de aceite y buena formación de racimos. Adicionalmente, la colección se evalúa para buscar fuentes de resistencia en genotipos *E. guineensis* a la Pudrición del cogollo (PC), tarea estratégica para mantener la sostenibilidad del cultivo.

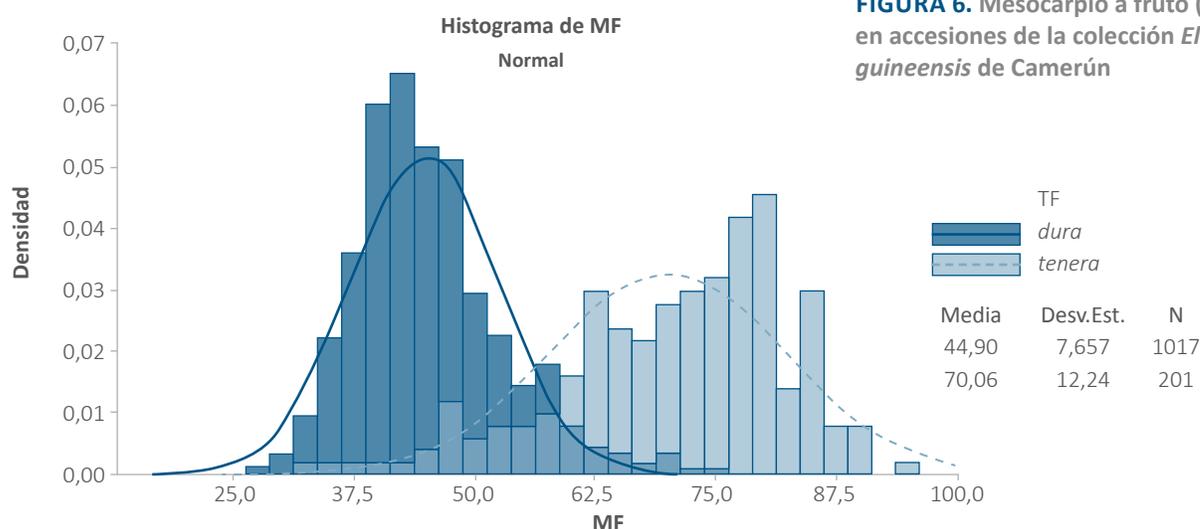


FIGURA 6. Mesocarpio a fruto (%) en accesiones de la colección *Elaeis guineensis* de Camerún

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 a las condiciones limitantes del cultivo en Colombia.

Principales actividades desarrolladas en 2018

Potencial de inductores de resistencia para el manejo de enfermedades de la palma de aceite

Se probaron reguladores de crecimiento para el manejo de la PC, como putrescina y ácido 2,6-dicloro-isonicotínico (INA), en diferentes localidades.

Para el caso de los ensayos con putrescina se observa que, si bien existe una recuperación espontánea de la enfermedad, hubo una reducción gradual de la incidencia y severidad de PC en las palmas tratadas con putrescina Sigma-Aldrich® o Ark Pharm®, donde la presión de inóculo es elevada. Las palmas que recibieron la poliamina emitieron nuevas flechas sanas o con menores grados de afectación. Además, la aplicación resultó más efectiva para la recuperación de palmas, a medida que el grado de severidad de PC disminuye. La putrescina Sigma® estimuló una mayor recuperación de palmas enfermas entre grado uno y cuatro, mientras la Ark Pharm® acusó el mismo comportamiento para palmas mayormente afectadas (grados cinco y seis). El índice de severidad es un 30 % inferior al de las palmas que no recibieron la poliamina desde el sexto mes, después de la primera aplicación.

En los ensayos con el inductor ácido 2,6-dicloro-isonicotínico (INA), en cuatro de las siete parcelas, se observa una respuesta positiva, con alguna variación según el inductor que se use INA-Sigma o INA-Ark. Tres de ellas tuvieron un comportamiento diferente, probablemente relacionado con la ubicación del lote y manejo de la PC en la plantación, que no permite observar diferencias entre los tratamientos.

Se hace necesario continuar con la aplicación de refuerzos y seguimiento de la enfermedad para tener suficiente evidencia, que permita concluir si efectivamente el inductor de resistencia ayuda al control de la enfermedad.

Respuesta ecofisiológica y la variación en la actividad bioquímica en materiales comerciales de palma de aceite bajo condiciones de estrés biótico (PC) o abiótico (aluminio, estrés hídrico)

Como parte de la búsqueda de materiales tolerantes al estrés hídrico y al aluminio, fueron evaluadas 12 progenies de la colección Angola, 32 de la Camerún y tres cultivares comerciales IRHO (7001, 1001 y 2501). Los ensayos se dividieron en dos épocas del año, evaluando 22 progenies más tres testigos que se repitieron en cada valoración, para un total de 50 progenies evaluadas para cada característica.



El comportamiento de las palmas bajo condiciones de estrés hídrico mostró que, si bien la respuesta obtenida por los cultivares comerciales usados como testigos fue la esperada, el 7001 mitigó las condiciones de sequía más eficazmente que el cultivar 1001, durante las fases iniciales de desarrollo. Del conjunto de progenies evaluadas, tres materiales sobresalen por su buena respuesta ante un episodio de déficit hídrico, basados en una mejor fotosíntesis, con valores superiores al control comercial.

En la evaluación de la respuesta a aluminio, se encontraron tres progenies que, a pesar de estar sometidas a estas condiciones limitantes, minimizan el efecto, tratando de mantener una cantidad de puntas similar a la reportada en el control comercial. Entre tanto, se encontraron también tres progenies con menor reducción de longitud de raíz respecto a su control. Al tener una mayor longitud de raíz, es decir más superficie de absorción, la planta puede utilizar más eficientemente los nutrimentos y presentará mejor acumulación de biomasa total, a pesar de estar sometida a una toxicidad por aluminio.

Determinación de los cambios fisiológicos y bioquímicos durante las diferentes etapas del desarrollo reproductivo del híbrido interespecífico OxG y de materiales *E. guineensis*

Se llevó a cabo la evaluación y seguimiento a la madurez de los racimos de dos cultivares híbridos Manaos x Compacta (en Zona Suroccidental) y Coari x La Mé (en Zona Central).

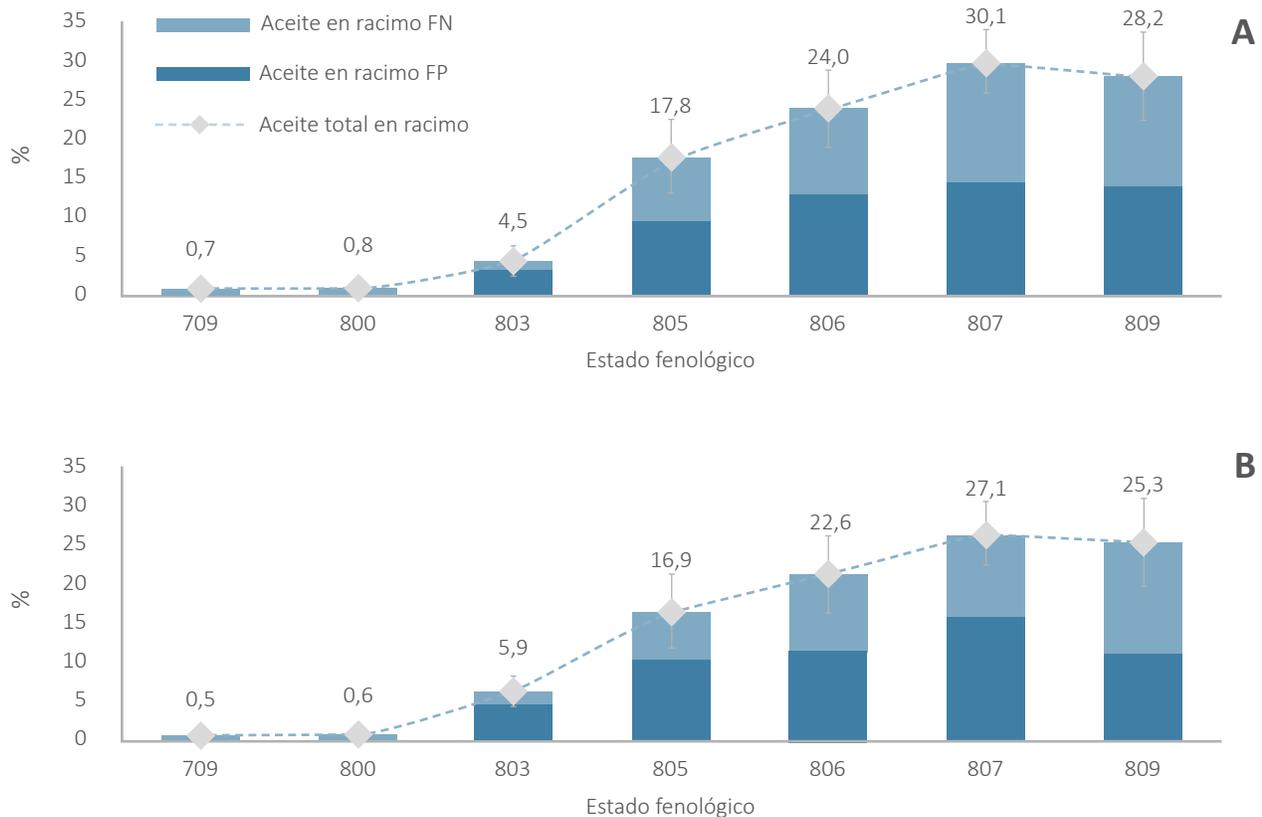
Los resultados de los diferentes parámetros evaluados en el cultivar Manaos x Compacta sugieren que el momento oportuno de cosecha es en el estadio 807, a los 194 días después de antesis. Realizar la cosecha en la etapa fenológica 806 podría generar pérdidas, debido a que los frutos y el racimo no han alcanzado el peso máximo ni el punto más alto de acumulación de aceite. En el estadio fenológico 807 se obtuvo un potencial de aceite de 28,2 % en promedio, para ambas épocas evaluadas, sin afectar la calidad del aceite, ya que el porcentaje de ácidos grasos libres no supera el límite establecido en las plantas de beneficio de 3 % (Figura 7).

Es muy importante saber diferenciar los racimos entre 806 y 807. El cambio de color en el fruto en estas dos etapas, no es un parámetro confiable debido a que los valores de la escala RGB varían principalmente dentro del rango de color naranja. Sin embargo, puede percibirse un brillo más pronunciado en el exocarpio de los frutos en estadio 806, y más opacos en 807 y 809. Por otro lado, el 807 presenta un desprendimiento de frutos, entre cinco a 30 de forma natural, y un porcentaje de cuarteamiento de 40 a 60 %.

Para el cultivar Coari x La Mé, el mejor momento para realizar la cosecha del racimo es a partir del estadio fenológico 807, en donde han transcurrido $171,3 \pm 10,5$ días después de antesis. La coloración del exocarpio es rojo anaranjado intenso y los frutos tienen poco brillo. Además, presenta un cuarteamiento del 30 % en promedio y un desprendimiento de frutos de $3,6 \pm 3,7$ de forma natural. Realizar la cosecha en estadio fenológico 809 puede generar un aumento en el número de frutos desprendidos a $19 \pm 12,3$ frutos, siendo necesaria la recolección de estos.

El híbrido interespecífico OxG es un cultivar promisorio por su alta productividad, calidad de aceite y resistencia parcial a la Pudrición del cogollo. No obstante, requiere de polinización asistida, para lograr mejores tasas de extracción. La producción de aceite en el racimo del híbrido OxG depende, tanto de la formación de frutos normales como partenocárpicos, de modo que es de gran interés estimular la formación de estos últimos, sin necesidad de realizar polinización asistida.

FIGURA 7. Porcentajes de aceite total a racimo durante la maduración de frutos de híbrido Manaos x Compacta A) Época seca. B) Época húmeda



Esto se logró mediante la aplicación de 1.200 ppm de ácido naftalenacético (ANA), alcanzando un llenado total del racimo con mayor acumulación de aceite y calidad similar a la obtenida con polinización. Para evaluar el producto, fue necesario determinar el método de aplicación que optimiza la formación de los racimos y la cobertura de la inflorescencia, para lo que se evaluaron cuatro equipos y seis concentraciones del producto.

Con base en los resultados, se descartaron los tratamientos que incluían los menores y mayores volúmenes de aplicación, y las bombas a motor y Martignani, pues esta última presentó algunas desventajas que dificultaron su manipulación y operación a nivel comercial. Se sugiere el uso de la bomba manual y volúmenes de aplicación de 100 o 150 ml, valores y metodologías que se validarán a escala comercial.

Proyecto: Biotecnología aplicada a palma de aceite

Objetivo

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



Principales actividades desarrolladas en 2018

Búsqueda del agente causal de la Marchitez letal (ML)

Para la búsqueda del agente causal de la Marchitez Letal se realizó la colecta del material vegetal (foliolo del tercio medio, inflorescencia, tejido adyacente al meristemo, base del estípite y tejido de raíz), en plantaciones de la Zona Oriental (de 17 plantas enfermas y tres sanas como control). Al tejido colectado se le extrajo el ADN para su posterior análisis mediante la metodología denominada metagenómica, y en paralelo se hicieron nuevas pruebas de detección molecular para identificar fitoplasmas. También se recibieron 1.016 muestras del insecto *H. crudus* expuesto a palmas con ML.

Las muestras de ADN, tanto del tejido vegetal como de insectos, fueron enviadas para su análisis a la empresa LGC Genomics (Berlín-Alemania). Los principales resultados bioinformáticos del metagenoma evidencian poblaciones microbianas en ambos organismos, pero no se puede hacer una asociación directa con su presencia en tejido enfermo o insectos portadores.

En conclusión, no fue posible reportar un único microorganismo o grupo asociado a las palmas afectadas, o no, por la Marchitez letal. Con base en este resultado, se realizará una estrategia metagenómica que comprenda la secuenciación de los genomas completos de los microorganismos presentes en palmas sanas y enfermas, para encontrar el agente causal de la ML.

Estudio de genes asociados a las enfermedades y la interacción planta-patógeno

A partir del análisis filogenético de los aislamientos de hongos asociados a la Pudrición basal del estípite (PBE), suministrados por el Programa de Plagas y Enfermedades, los estudios de la región ITS, mostraron agrupaciones de aislamientos colombianos que corresponden a la especie *Ganoderma zonatum* y otras diferentes al género *Ganoderma* sp., asociados a la PBE (aún no se tienen evidencias que corroboren que sea el agente causal). El análisis de diversidad genética con marcadores moleculares de tipo microsatélites mostró que los aislamientos son muy similares en lo referente a esta.

En el estudio de interacción planta-patógeno para *P. palmivora*, se realizaron inoculaciones en dos materiales vegetales de origen clonal con dos aislamientos de *P. palmivora*, para iniciar el proceso de cuantificación del patógeno mediante la evaluación de la expresión relativa de genes del mismo.

Se hizo la validación de 15 genes asociados a respuesta de defensa de la palma contra *P. palmivora* y 10 al sistema de ataque de este patógeno. Se seleccionaron nueve genes como los más importantes, que se clasificaron en tres categorías según su función biológica. Se determinó que lo más relevante para el material susceptible es la activación temprana del gen MLO, que codifica una proteína de membrana que facilita la colonización del patógeno en la planta. En cuanto a la respuesta al ataque se definieron tres genes importantes. En el caso de *E. guineensis*, el material de código 35 sobresalió en su perfil de expresión para los tres genes respecto a los otros materiales.

Se cuenta con un protocolo operativo estandarizado, mejorado, para lograr la expresión transitoria de proteínas de virulencia (efectores) en palma de aceite mediante biobalística, y 16 nuevos genes candidatos de proteínas de virulencia de *P. palmivora* identificados en proceso de insertarlos mediante biobalística y reconocer la respuesta de resistencia o susceptibilidad.

Fase B del Oil Palm Genome Project, OPGP

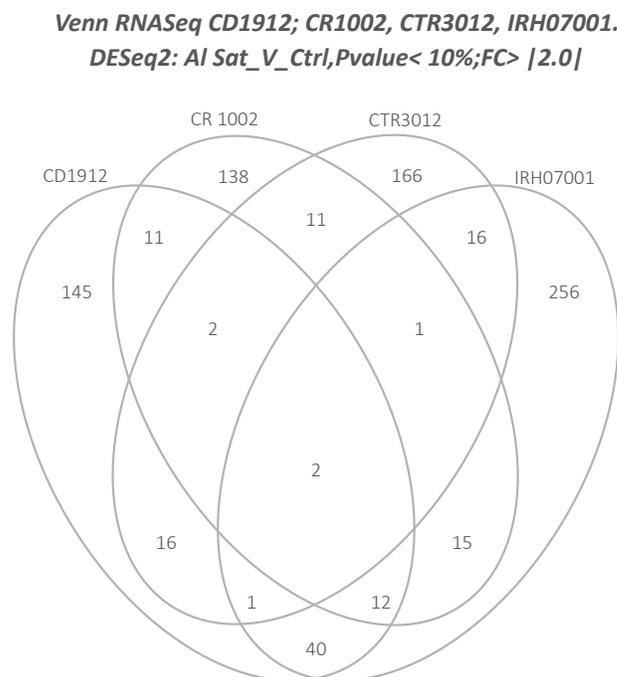
Para el proyecto OPGP, que busca generar herramientas genómicas para acelerar el mejoramiento de la palma de aceite, se tiene el registro de variables de producción representados en 795 análisis de racimo, que corresponden a: 91 palmas OxG, 272 palmas *E. oleifera* y 432 palmas *E. guineensis*. Además, se realizaron todas las determinaciones del perfil de ácidos grasos de las palmas del proyecto. En genotipos de *E. guineensis* silvestres (no mejorados) el porcentaje promedio de aceite a racimo es del 17,0 %, para *E. oleifera* de 8,9 % y para el híbrido OxG de 22,7 %.

Con metodologías de análisis de genómica funcional, a partir de los resultados del proyecto OPGP-B, se tiene un listado de 105 genes (secuencias) identificados y asociados a caracteres de producción en el fruto: 27 a síntesis de ácidos grasos, nueve para auxinas, nueve para desarrollo floral, 22 correspondientes a factores de transcripción, dos para síntesis de licopenos, dos para tocoferoles, tres para carotenos y 31 en la síntesis/acumulación de aceite en el fruto.

A partir del ensayo en casa de malla para identificar genotipos de la colección biológica de origen Camerún, tolerantes a la toxicidad con aluminio, se realizó la metodología RNA-Seq con las muestras de cuatro genotipos y el subsecuente análisis de expresión diferencial de genes. Se identificaron 705 genes únicos entre los cuatro genotipos, sin embargo, el IRHO7001 se destaca por tener un patrón claramente diferenciado (256 genes) (Figura 8).

Además de Cenipalma, participan en este proyecto, diferentes instituciones científicas de Francia, España, Indonesia, Brasil, Malasia y Suiza.

FIGURA 8. Diagrama de Venn con la proporción de genes únicos y comunes entre los cuatro genotipos evaluados por su respuesta a la toxicidad con aluminio





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.

Principales actividades desarrolladas en 2018

Introducción al programa de clonación de materiales de interés para la palmicultura nacional

Se logró la introducción de 10 nuevas palmas al proceso de clonación, con características de interés agronómico y aparente resistencia a la Pudrición del cogollo.

En la búsqueda de mejoras en la metodología de clonación, un total de 18 palmas fueron introducidas para la estandarización del procedimiento de micropropagación a partir de inflorescencias (Figura 9). Se obtuvieron resultados positivos y se observó el desarrollo de embrioides.

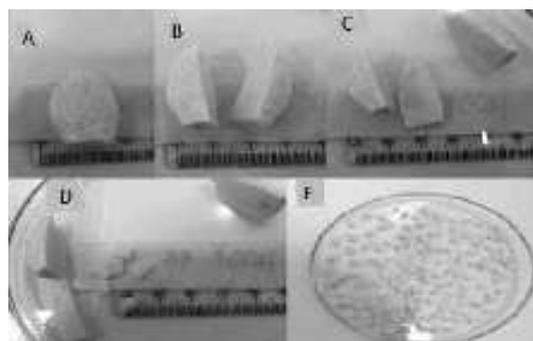


FIGURA 9. Cortes de una inflorescencia inmadura para iniciar el proceso de clonación A) Inflorescencia desnuda B) y C) Cortes transversales D) Corte de segmentos a introducir E) Cortes finales de explantes (2-4 mm)

Durante el 2018 se generaron 73 nuevas líneas embrionarias, 1.600 callos provenientes de años anteriores y hay en proceso de desarrollo 200 brotes de plántulas. A partir de las introducciones de este año, se obtuvieron 217 callos de tipo embriogénico y de estos se espera la proliferación de embrioides y las respectivas líneas embrionarias.

Aclimatación, adaptación y siembra de plántulas obtenidas mediante cultivo de tejidos vegetales *in vitro* en las diferentes zonas palmeras

Al finalizar 2018, se tienen en fase de aclimatación 1.000 plántulas en proceso de endurecimiento, es decir en fase de previvero, y 1.500 en vivero, para mantenimiento y posterior siembra en sitio definitivo.

Se registró la producción de 683 palmas, obtenidas mediante cultivo de tejidos vegetales *in vitro*, sembradas en campo en Zona Central (Campo Experimental Palmar de La Vizcaína). Además, se realizó la

evaluación periódica con el registro de medidas de intercambio de gases y de cosecha, y el censo periódico para la identificación de síntomas asociados a Pudrición del cogollo, en palmas clonadas sembradas en Tumaco y en la Zona Central.

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.

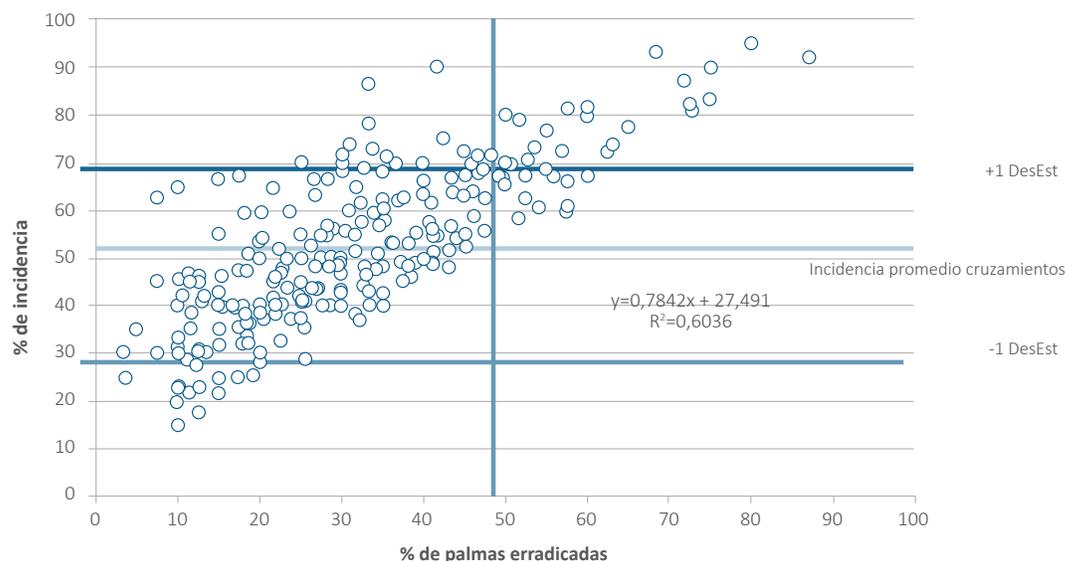
Principales actividades desarrolladas en 2018

Búsqueda de fuentes de resistencia a la PC en *Elaeis guineensis*

En las zonas Central y Suroccidental se evaluaron cruzamientos Angola x Tester y Camerún x Tester, con el objeto de identificar fuentes de resistencia a la PC, ya sea por su baja incidencia o su baja severidad. Los resultados, en palmas de vivero en condiciones de umbráculo (humedad relativa mayor a 80 % y temperaturas por debajo de los 35 °C), mostraron que es posible discriminar los cruzamientos altamente susceptibles por su incidencia y severidad al ser inoculados con *P. palmivora*. No obstante, se continuará estandarizando una metodología temprana de selección.

Por otro lado, en condiciones de campo se continuó con la evaluación de 242 cruzamientos Angola x Tester, con incidencia del experimento que hasta diciembre de 2018 superó el 50 % en estados naturales de la enfermedad. Sin embargo, los resultados permiten evidenciar que es posible identificar cruzamientos con menor susceptibilidad, promisorios por sus bajas incidencias y severidades (Figura 10).

FIGURA 10. Porcentajes de incidencia y de palmas erradicadas en cruzamientos Angola x Tester, evaluados 21 meses después de la siembra en una zona con alta incidencia de PC (cada círculo representa un cruzamiento)





Mejoramiento de *Elaeis oleifera* y generación de híbridos interespecíficos OxG

El mejoramiento de la especie *Elaeis oleifera* es fundamental para obtener nuevas generaciones de palmas con características deseables y superiores a las que actualmente se utilizan para la producción de híbridos OxG. Durante el 2018, se continuó desarrollando el plan de cruzamientos de OxO y OxG; algunos se realizaron con accesiones procedentes de diferentes orígenes, que presentan características deseables como: aceite a racimo, aceite a mesocarpio, número de frutos a racimo, entre otros. Adicionalmente, la generación de dichos cruzamientos permite evaluar cómo se complementan los caracteres introgressados, o si existe un efecto materno en algunos de ellos.

En el mejoramiento de los híbridos OxG, se completaron más de 50 cruzamientos utilizando las mejores familias e individuos femeninos de la colección de trabajo de *Elaeis oleifera* (altas tasas de extracción de aceite y bajas incidencias de PC), cruzadas con polen *pisifera* de palmas sobresalientes. Los cruzamientos OxG generados, serán evaluados en pruebas de progenie en las áreas agroecológicas representativas de las zonas palmeras.

Resultados e impacto del programa

Se continuó trabajando en el mantenimiento y la conservación de las colecciones biológicas, dando especial énfasis al manejo nutricional y de enfermedades que podrían poner en riesgo de erosión genética (pérdida de accesiones que reducen la variabilidad genética de las colecciones).

Se realizaron introducciones a la colección de *E. oleifera* de nuevas accesiones con características sobresalientes de aceite y ácidos grasos insaturados.

En 2018, se destacan los resultados de determinación del momento óptimo de cosecha en diferentes híbridos, y la formación de frutos partenocárpicos en el híbrido a través de la polinización artificial, tecnologías que aumentan la producción de cinco a siete puntos de extracción.

Para determinar el potencial del cultivo de palma de aceite como sumidero de carbono, usando el método de flujos turbulentos conocido como Eddy Covariance, se concluyó que el cultivo de palma de aceite puede desempeñar un papel importante debido a sus condiciones de grandes extensiones, su característica de “perenne” y su capacidad de alta producción. Para el caso específico de la Zona Central se ha encontrado que el agroecosistema de palma de aceite presenta un valor promedio de evapotranspiración de 5 mm, y una tasa de fijación de carbono de 19,42 kg C ha⁻¹d⁻¹, lo que permite categorizar este cultivo como un potencial sumidero de carbono.

Se realizaron cruzamientos con palmas de bajo porte (lento crecimiento o palmas enanas) y un comportamiento sobresaliente en producción de RFF con altas tasas de extracción de aceite, para ser evaluadas en pruebas de progenie.

Se identificaron cruzamientos promisorios por su respuesta a la PC en condiciones de campo en una zona de alta presión de inóculo, donde a pesar de esto presentaron bajas incidencias y severidades.

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.

Principales actividades desarrolladas en 2018

Pudrición del cogollo (PC)

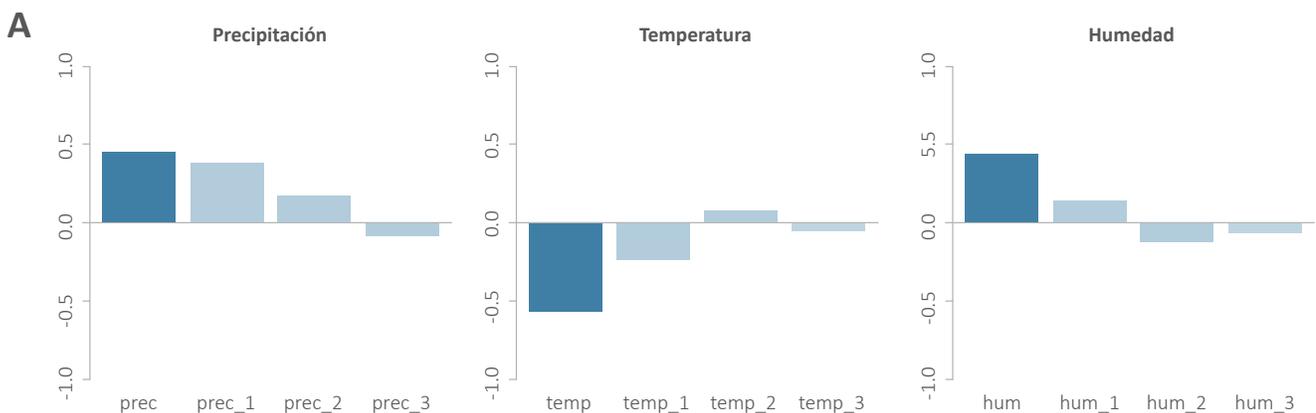
Relación de nuevas áreas con Pudrición del cogollo

Se estandarizó una metodología de detección de *Phytophthora palmivora* en tejidos afectados por la PC, usando cebadores específicos para este patógeno en palma de aceite, diseñados por el Área de Fitopatología de Cenipalma. Se visitaron siete plantaciones de la Zona Oriental y se tomaron 28 muestras de tejido con áreas de avance de la enfermedad. En 14 de estas se lograron detectar bandas positivas que fueron secuenciadas. Los resultados permitieron confirmar a *P. palmivora* en 12 muestras, y su presencia en todas las plantaciones de la Zona Oriental muestreadas.

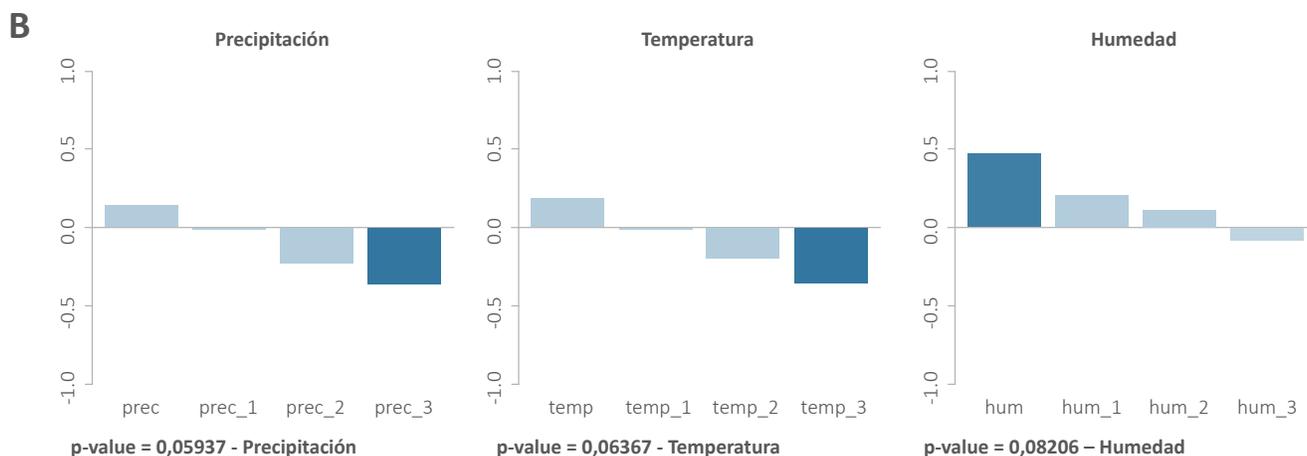
Evaluación de las condiciones ambientales que favorecen el desarrollo de la PC

El seguimiento de la PC y las condiciones climáticas que la favorecen indican que en la Zona Oriental existe correlación positiva y directamente proporcional, entre la precipitación y la humedad relativa con el número de casos nuevos. En cambio, las temperaturas tienen una correlación negativa e inversamente proporcional. En la Zona Suroccidental, el número de casos de PC se relaciona con la humedad relativa, mientras que para las variables de temperatura y precipitación, la correlación no es tan evidente (Figura 11).

FIGURA 11. Correlaciones entre casos nuevos de PC en periodos mensuales y variables climáticas: precipitación, temperatura, humedad A) Zona Oriental B) Zona Suroccidental



Continúa



Estos resultados ayudan a entender el desarrollo de la enfermedad.

Nuevas alternativas de manejo y control de la PC de la palma de aceite en Colombia

Durante 2018, mediante un convenio suscrito con Adama, se evaluaron dos productos para el control de la PC bajo condiciones semicontroladas (humedad relativa y temperatura), en plantas de palmas inoculadas con *P. palmivora*. Se encontraron incidencias de la enfermedad del 36,7 al 40 % y de 35 al 41,7 % en los dos productos, comparado con el testigo sin tratamiento. El área de lesión generada por *P. palmivora* fue mayor en el testigo, que en los tratamientos con fungicida. Se plantea evaluar las dos moléculas promisorias para el control de la PC.

En la búsqueda de reguladores biológicos de *P. palmivora* en la Zona Central, en convenio con Agroince, se obtuvieron ocho bacterias nativas nuevas, con potenciales de inhibición del patógeno hasta del 54,6 %, y un aislamiento nativo de *Trichoderma* que presentó capacidad inhibitoria por metabolitos del 92 % sobre *P. palmivora*.

Con el fin de evaluar otras alternativas de control de la PC en plantaciones, se establecieron dos ensayos para determinar el efecto de reguladores biológicos sobre la incidencia de la enfermedad. Las palmas afectadas por la PC se intervienen mediante cirugía y se ejecuta el programa establecido por Cenipalma. Este consiste en que los residuos son picados y retirados del lote en bolsas selladas y luego carbonizados; se realiza la aplicación de aspersiones químicas a las flechas con un nuevo programa de rondas (productos curativos), y los platos se asperjan con un litro por palma de una suspensión de conidias de *Trichoderma* sp., siendo este último la fuente de variación entre los tratamientos bajo una misma dosis del regulador. En la Zona Central, se logró incidencia acumulada por tratamientos de 33 %, 34 %, 31 % y 20 %, mientras el testigo finalizó con un 30 %. En la Zona Norte, una incidencia acumulada de 48 % frente al testigo con un 90 %.

Marchitez letal (ML)

Adquisición del agente causal de la Marchitez letal por adultos de *Haplaxius crudus*

Se obtuvieron 12.303 adultos de *H. crudus* de la cría masiva de este insecto en el Campo Experimental Palmar de Las Corocoras, destinados a la realización de 38 pruebas de adquisición. Por 19 días en promedio,

permanecieron en el follaje de palmas enfermas. De estos, se recuperaron el 21,6 % (2.660 individuos) que se enviaron al laboratorio de Biología Molecular, para la extracción de ADN y posterior análisis a través de secuenciación genética del insecto.

Determinación de palmas enfermas con ML mediante termógrafos de luz

Se realizaron cuatro muestreos en el experimento que se adelanta con las áreas de Fisiología y Geomática. Se observó que las palmas que expresaron síntomas de ML, presentaron diferencias de temperatura significativas, en comparación con la de las palmas sanas (-3,9 °C en promedio). En la última evaluación, se registraron siete con ML, indicando que en los muestreos dos y tres las plantas ya se encontraban infectadas con ML pero eran asintomáticas.

Otras enfermedades

Seguimiento e identificación de síntomas asociados a otras enfermedades de la palma de aceite

En la Zona Central, en el municipio de San Pablo (Sur de Bolívar), se hizo un seguimiento a palmas que mostraban secamiento de las hojas, entorchándose en los bordes y presentando un color rojizo con borde clorótico. También, secamiento de raíces con coloración rojiza y en los racimos inflorescencias que se pudren. En la fase de diagnóstico de laboratorio no se obtuvo algún microorganismo asociado a los tejidos afectados.

Se evaluó la presencia de flagelados, mediante observación directa de los fluidos de la raíz y por amplificación del ADN con sondas específicas para flagelados, y no se encontraron. Se verificó que la Marchitez presente en San Pablo Sur de Bolívar, no es de tipo sorpresiva, por lo que se inició la búsqueda del agente causal con herramientas moleculares.

Pudrición basal del estípite (PBE)

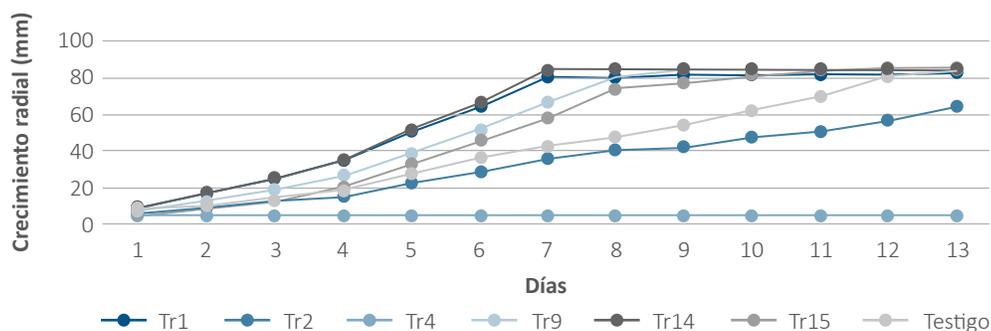
Se obtuvieron aislamientos de *Ganoderma* asociados a la Pudrición basal del estípite y se confirmó su patogenicidad. Cinco de estos se reprodujeron, y se organizó un estudio para realizar pruebas de patogenicidad usando plántulas sanas de palma de aceite, con el fin de identificar la especie predominante de PBE en Colombia. Como resultado se destaca que los aislamientos fueron patogénicos a plantas de palma, logrando en esta forma cumplir los postulados de Koch. Este es un paso muy importante para la identificación del agente causal de la PBE en el país.

En cuanto a alternativas de manejo para la PBE, se evaluaron a nivel *in vitro*, ingredientes activos para el control de *Ganoderma*. Se encontró que el Difenconazol con 1 ppm inhibió su crecimiento en 94,1 %, y que en las concentraciones de 10 y 100 ppm, el Epxiconazol y el Difenconazol, lo lograron en un 100 %.

En la búsqueda de opciones biológicas, en pruebas *in vitro*, se evaluaron seis cepas de *Trichoderma* y se encontró que el aislamiento Tr4 inhibió el 100 % del crecimiento de *Ganoderma* (Figura 12).



FIGURA 12. Crecimiento radial de *Ganoderma* (CPBsZN35) bajo el efecto de metabolitos volátiles de seis aislamientos de *Trichoderma* spp.



Evaluación de alternativas químicas para el manejo de *Uwemyces elaeidis*

En otras enfermedades, como la mancha foliar causada por *Uwemyces elaeidis* que afecta principalmente al híbrido, se realizaron evaluaciones a nivel *in vitro* de fungicidas para su manejo. Se encontró que los ingredientes activos Tebuconazole, Propiconazole y Ciproconazol, registraron inhibición en el crecimiento superiores al 70 % en la dosis más baja (1 ppm), y superiores al 80 % en 10 y 100 ppm.

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.

Principales actividades desarrolladas en 2018

Colección de artrópodos plagas y organismos benéficos del cultivo de la palma de aceite

Las colecciones de artrópodos plagas y organismos benéficos en las cuatro zonas palmeras, se enriquecieron con el ingreso de diversos especímenes, tanto de plagas como de sus controladores biológicos. En relación con los microorganismos entomopatógenos se lograron 48 aislamientos de hongos, llegando a un total de 216 viables, conservados en el Laboratorio de Microorganismos Entomopatógenos de Cenipalma, LMEC. Así mismo, se obtuvieron dos nuevas especies de nematodos de la familia *Steinernematidae* para un total de 12 provenientes de las zonas palmeras, que se conservan *in vivo*. Estos microorganismos entomopatógenos son el insumo primordial para la selección de controladores biológicos de las principales plagas del cultivo de la palma de aceite.

Determinación de la eficacia de hongos y nematodos entomopatógenos en el control de plagas de la palma de aceite

Los experimentos de campo realizados en plantaciones de la Zona Norte, mostraron que *Metarhizium anisopliae* causó una mortalidad del 49 % y 49,5 % en adultos de *Cephaloleia vagelineata*.

En pruebas con nematodos entomopatógenos, se logró determinar que el *Heterorhabditis* sp., asperjado en el paquete de flechas de las palmas, ocasiona 83 % de mortalidad en las larvas de *C. vagelineata*, después de 19 días de aplicado. Las larvas afectadas cambiaron su coloración blanca a rojiza, color característico de la infección por nematodos de la familia *Heterorhabditidae* (Figura 13).

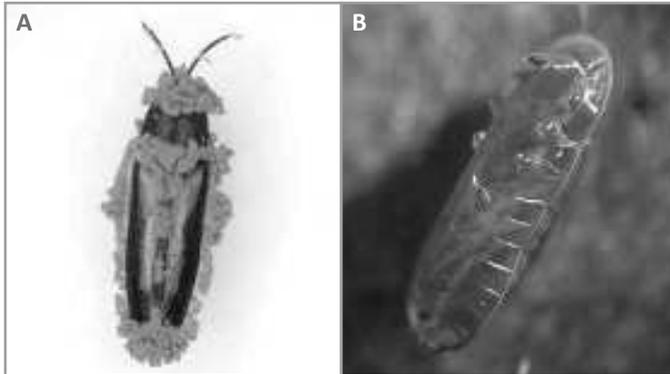
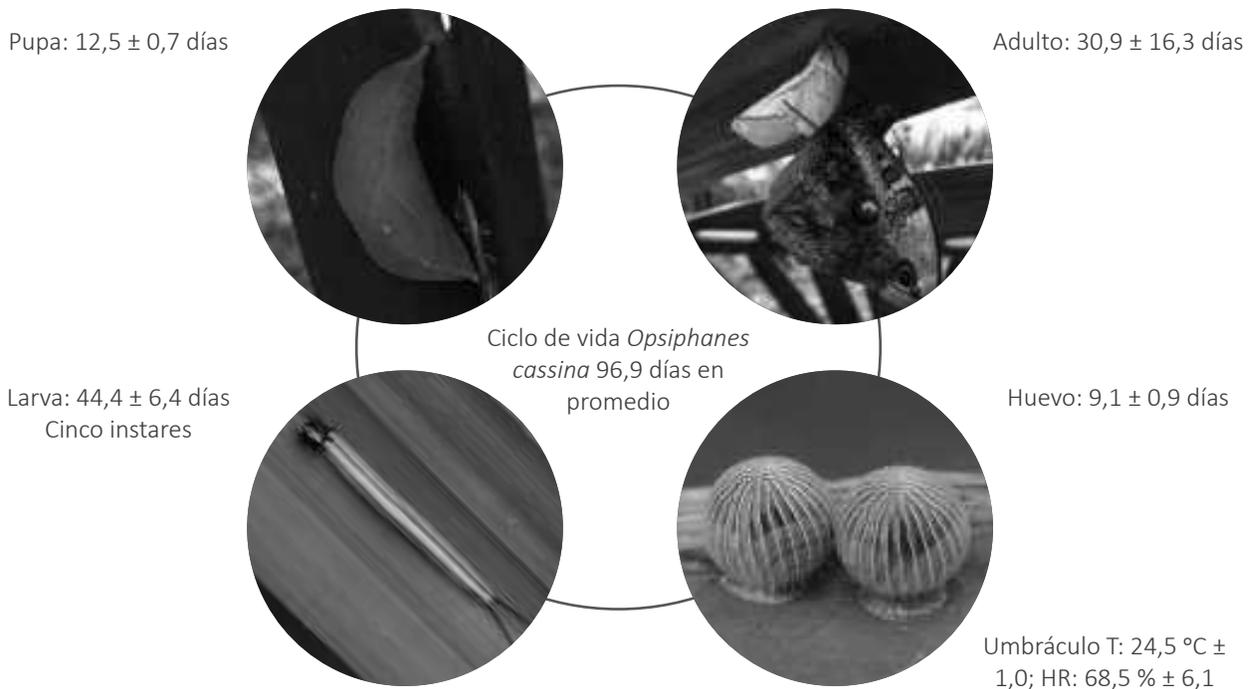


FIGURA 13. Control biológico de *Cephaloleia vagelineata* A) Adulto esporulado con el hongo entomopatógeno *Metarhizium anisopliae*. B) Larva infectada por el nematodo *Heterorhabditis* sp.

Fluctuación de poblaciones de defoliadores, biología y enemigos nativos

Los estudios de biología de *Opsiphanes cassina*, realizados en las zonas Norte y Suroccidental, mostraron que la duración del ciclo de vida varió, debido a las diferencias en las condiciones ambientales de los sitios de estudio. Las larvas pasan por cinco instares (Figura 14) y el ciclo de huevo a adulto lo completan entre 52 y 66 días.

FIGURA 14. Estados de *Opsiphanes cassina* y su duración en la Zona Suroccidental (temperatura $24,5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1,0$; humedad relativa: $68,5\% \pm 6,1\%$).





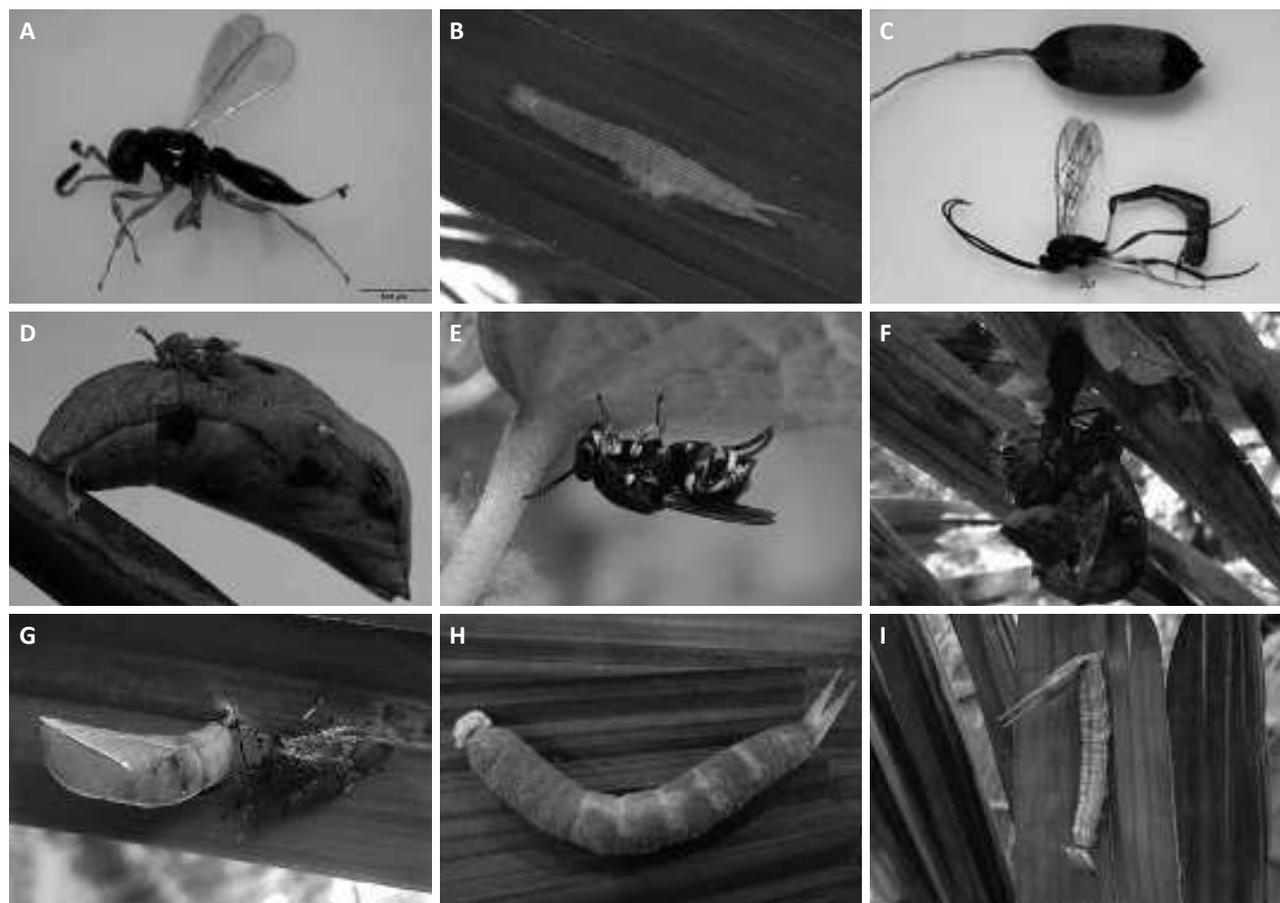
Las larvas de este defoliador consumen en promedio 322 cm² de área foliar durante su vida. El V instar fue el más voraz, con el 71 % del total del área consumida (228,6 cm²).

La gran diversidad de fauna benéfica en el agroecosistema de la palma de aceite contribuye a mantener bajas sus poblaciones, ya que encuentran alimento y resguardo en las plantas nectaríferas. Estos controladores biológicos, contribuyen con el 37 % de la regulación de la población de *O. cassina*.

Se detectaron los parasitoides *Telenomus* sp. (controlan huevos de *O. cassina*), *Cotesia* sp. y *Casinaria* sp. (controlan larvas), y *Spilochalcis* sp. y *Brachymeria* sp. (parasitan pupas), así como depredadores de la familia *Reduviidae*, *Chrysopidae* y *Alcaeorhynchus grandis* (Figura 15). También se encontraron larvas infectadas con *Metarhizium anisopliae* y se colectaron dos con síntomas de infección viral.

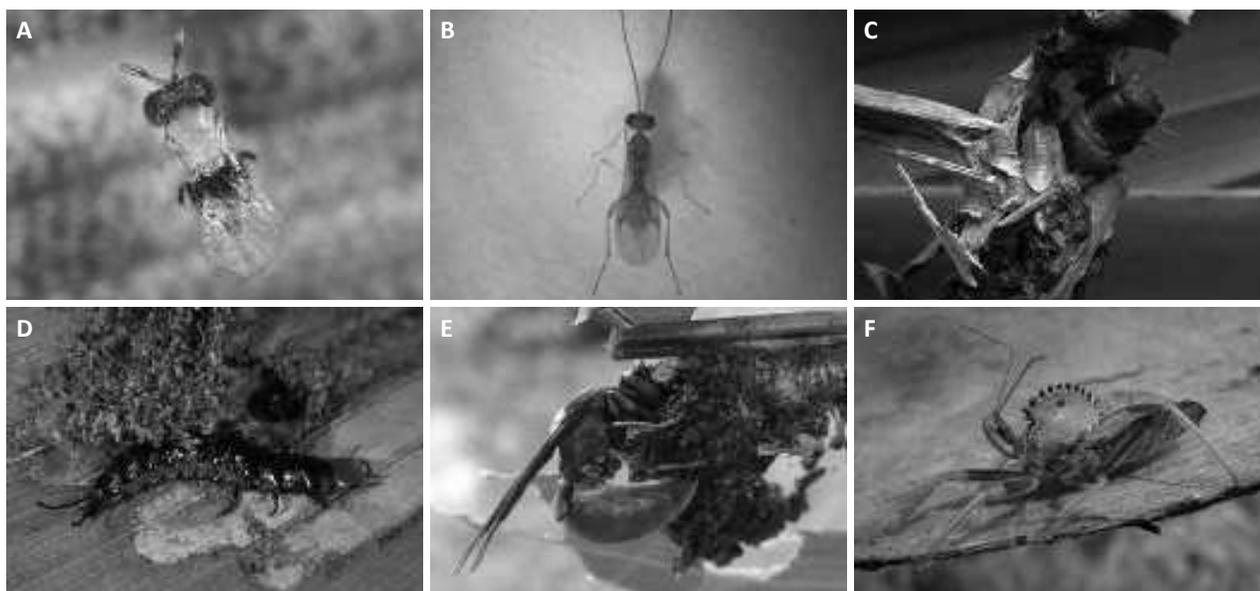
La evaluación de dinámica poblacional de *Loxotoma elegans* se desarrolló en el Campo Experimental Palmar de Las Corocoras. Su ciclo de vida es de aproximadamente 90 días, presentando cuatro generaciones durante el año. El estado de huevo evidenció un parasitismo alto por *Trichogramma* sp., mayor al 80 %, que contribuyó a reducir la población de la plaga. El principal control natural fue ejercido por parasitoides

FIGURA 15. Controladores biológicos de *Opsiphanes cassina* A) *Telenomus* sp., parasitoide de huevos; B) Larva parasitada por *Cotesia* sp.; C) *Casinaria* sp., parasitoide de larvas; D) Adulto de *Spilochalcis* sp., parasitoide de pupas; E) Adulto de *Brachymeria* sp., parasitoide de pupas; F) Adulto de *Reduviidae*, depredador de larvas y adultos; G) Ninfas de *Alcaeorhynchus grandis*, depredador de larvas; H) Larva infectada por *Metarhizium anisopliae*; I) Larva infectada con virus.



y depredadores entre los instares III a VII. De los parasitoides se destacan *Rhysipolis* sp. y varias especies de *Braconidae*, y de los depredadores, los carábidos y las arañas. Los instares VII y X fueron depredados por avispas de la familia *Vespidae* y *Reduviidae*, y los instares XI y XII parasitados por un *Braconidae* (Figura 16).

FIGURA 16. Controladores biológicos de *Loxotoma elegans* A) *Trichogramma* sp.; B) *Rhysipolis* sp.; C) Larva parasitada por *Braconidae*; D) Larva de *Carabidae*; E) *Polybia* sp.; f) *Arilus* sp.



Se observó que estos controladores biológicos de *L. elegans* visitaron 12 especies de plantas nectaríferas, establecidas en el borde del lote experimental, atraídos por azúcares o refugio para su supervivencia.

Biología, supervivencia, presencia y control de *Haplaxius crudus*

El ciclo de vida de *H. crudus* tuvo una duración de 83,2 días. El huevo duró $15,4 \pm 0,90$ días y tuvo una fertilidad del 74 %; el estado ninfal duró 48,3 días y el adulto $19,5 \pm 11,3$ días.

Se evaluó la oviposición de hembras alimentadas en diferentes cultivares de palma de aceite. La mayor se encontró en el Deli x La Mé 1001 ($13,8 \pm 14,5$ huevos/hembra), seguido de coco ($13,5 \pm 18,9$ huevos/hembra); mientras que en el híbrido Coari x La Mé no se registró oviposición (Tabla 2).

TABLA 2. Oviposición de hembras de *Haplaxius crudus* alimentadas en diferentes cultivares de palma de aceite (T: $26,1^{\circ}\text{C} \pm 3,0^{\circ}\text{C}$; HR: $87,6\% \pm 17,4\%$)

| Cultivar | Hembras que ovipositaron | Cantidad de huevos | | Supervivencia (días) | |
|--|--------------------------|------------------------|-------|----------------------|-----------------|
| | | Promedio huevos/hembra | Total | Hembras | Machos |
| Deli x La Mé 1001 (<i>E. guineensis</i>) | 70 % | $13,8 \pm 14,5$ | 275 | $9,9 \pm 3,7$ | $8,2 \pm 2,7$ |
| Coari x La Mé (OxG) | - | - | - | $6,9 \pm 2,8$ | $6,2 \pm 3,7$ |
| Coco amarillo enano | 50 % | $13,5 \pm 18,9$ | 270 | $25,2 \pm 12,3$ | $16,5 \pm 13,3$ |



En relación con la supervivencia de los adultos de *H. crudus* en cultivares *E. guineensis* e híbridos OxG, se observó que la menor ocurrió en el Coari x La Mé (Fortuna 0076L). Esta información es importante porque indica que si en este cultivar los adultos no ovipositan y no sobreviven, lo convierte en un material en el que la ML no se presentaría.

También se evaluó la supervivencia de adultos de *H. crudus* en *Veitchia merrillii* (Palma de navidad), que se registra en la literatura como un hospedero natural de *Haplaxius crudus*. El resultado fue de $30,6 \pm 14,8$ días (T: $27,1^\circ\text{C} \pm 4,2^\circ\text{C}$; HR: $86,3\% \pm 19,1\%$), indicando que esta palma ornamental, que se encuentra ampliamente en las zonas palmeras de Colombia, es un hospedero favorable para los adultos de *H. crudus* y puede jugar un papel importante en la diseminación de la ML.

Se consolidó la información sobre la presencia de *H. crudus* en todas las zonas palmeras, encontrando que el insecto está ampliamente distribuido en las plantaciones de palma de aceite con diferentes cultivares y edades: en la Zona Norte está presente en nueve municipios; en la Zona Central en siete y en la Zona Oriental en 22. En la Zona Suroccidental aún no se registra su presencia.

En la búsqueda de control de *H. crudus*, en el Campo Experimental Palmar de Las Corocoras, se evaluaron cuatro insecticidas con actividad sistémica (permitidos por la norma RSPO) que actúan en el insecto por contacto e ingestión, afectando su sistema nervioso.

Se seleccionaron Clothianidin y Dinotefuran para evaluar su eficacia en tres dosis (108, 215 y 322 g/ha), que ocasionaron una mortalidad superior al 90 % tres días después de la aspersion. Sin embargo, se encontró que la dosis más alta (322 g/ha), que fue la más eficaz en el control de adultos de *H. crudus*, redujo su efectividad a los 15 días de la aplicación.

En cuanto al control biológico, los experimentos realizados en la Zona Oriental mostraron reducción del 78 % en el número de adultos, 30 días después de la aplicación de *Metarhizium anisopliae*. Estos resultados confirman la información previa sobre la eficacia de *M. anisopliae*. Es importante resaltar que el control de adultos con este hongo, se debe complementar con otras medidas como erradicación de gramíneas y establecimiento de plantas de hoja ancha, para así eliminar el hospedero de los estados inmaduros del insecto.

Resultados e impactos del programa

Se diseñó a nivel molecular un par de cebadores específicos para *Phytophthora palmivora*, capaces de detectar el patógeno en tejidos de palma, lo que se traduce en una herramienta en los casos en los que no se puede lograr el aislamiento. Se detectó *Phytophthora palmivora* en palmas afectadas con Pudrición del cogollo en la Zona Oriental, lo que confirma la presencia de este patógeno en la región. Se avanzó en la generación de alternativas de regulación biológica de *P. palmivora*, con la obtención de cuatro microorganismos antagónicos nuevos, evaluados *in vitro*, presentando inhibiciones de *P. palmivora* por encima del 50 %. Se identificaron dos moléculas químicas a nivel *in vitro* e *in vivo* en condiciones controladas como promisorias, para incluir dentro del plan de manejo integrado de la Pudrición del cogollo.

Se logró, por primera vez, la patogenicidad de aislamientos de *Ganoderma* sobre plantas de palma de aceite, lo que confirma que este aislamiento es el agente causal de la PBE en Colombia. Se dieron avances para la generación de alternativas de control biológico para el manejo de la Pudrición basal del estípote, mediante la evaluación de seis cepas de *Trichoderma in vitro*, probadas sobre el aislamiento capaz de causar la enfermedad; estas presentaron una inhibición del patógeno superior al 80 %.

Por otra parte, el área de Fitopatología dictó 13 cursos de capacitación en las cuatro zonas palmeras del país, donde se presentaron los avances de investigación en torno a la PC; cuatro en la Zona Oriental, donde se expusieron los logros en la ML, y nueve más sobre otras enfermedades.

Los estudios acerca de la dinámica poblacional de los defoliadores, han proporcionado conocimientos sobre la biología, enemigos nativos y la interacción con las plantas nectaríferas de *Loxotoma elegans*, *Stenoma cecropia*, *Euprosterna elaeasa* y *Opsiphanes cassina*, lo que permite realizar las siguientes recomendaciones:

- No aplicar insecticidas de síntesis química. Solo acudir a estos cuando por descuido en los monitoreos, las poblaciones alcancen niveles difíciles de detener.
- Fomentar la presencia de la fauna benéfica a través de plantas nectaríferas en las coberturas.
- Realizar recorridos continuos para detectar el daño de defoliadores e identificar los focos iniciales de la plaga, o hacerlo a través de trampas de bolsas con atrayentes para adultos, como es el caso de *Opsiphanes cassina*.
- Colectar, en los recorridos, larvas enfermas con síntomas de virosis, para procesarlas y diseminar el virus en las áreas afectadas.
- Aplicar *Bacillus thuringiensis* comercial (Dipel), si las poblaciones se incrementan, y preferiblemente cuando el insecto se encuentre entre el I y III instar. Las dosis varían de acuerdo con el desarrollo de la palma entre 500 g a 1.000 g/hectárea.
- Tener personal especializado en labores de aspersión, que puedan calibrar equipos y hacer una correcta aplicación, depositando en cada palma el volumen apropiado del producto para lograr un control eficaz de la plaga.

El uso de coberturas vegetales con tusas, hojas de la poda y la aplicación de nematodos al plato de la palma, permiten reducir el daño de *Sagalassa valida*.

En 25 especies de plantas nectaríferas se encontró una gran biodiversidad de insectos benéficos alimentándose de ellas, que contribuyen en el control de las plagas de la palma.

Programa de Agronomía

Proyecto: Manejo integrado de suelos y aguas

Objetivo

Investigar la relación suelo-agua-planta e integrar las labores de adecuación de tierras para la siembra y la renovación, nutrición y sistemas de riego y drenaje, que mejoren la productividad y sostenibilidad de la producción de aceite de palma con tecnologías económicamente viables, ambientalmente sostenibles y socialmente aceptables.



Principales actividades desarrolladas en 2018

Determinación de los requerimientos nutricionales de la palma (énfasis en el híbrido OxG)

En el 2018, se documentaron los rendimientos correspondientes al quinto año de producción en los ensayos iniciados en el 2011 en la Zona Oriental, en dos plantaciones comerciales, sobre terrenos contrastantes: uno proveniente de un cultivo de arroz y otro de renovación del cultivo de palma. En cada uno se sembraron plántulas híbridas Coari x La Mé y Oleífera x Mongana provenientes de las mismas plantaciones.

Durante el tiempo de la investigación, se aplicaron dosis altas de nitrógeno (N) combinadas con los restantes nutrientes (200 % N + PKBMg). Se alcanzaron rendimientos anuales de RFF cercanos a 30 t/ha, en el quinto año de producción del cultivo, en los dos cultivares híbridos evaluados. Los rendimientos presentaron menores valores, cuando no se aplicó N (0 % N + PKBMg), especialmente en el cultivar OxMo, donde este tratamiento se diferenció estadísticamente de las restantes dosis aplicadas del nutrimento (Figura 17).

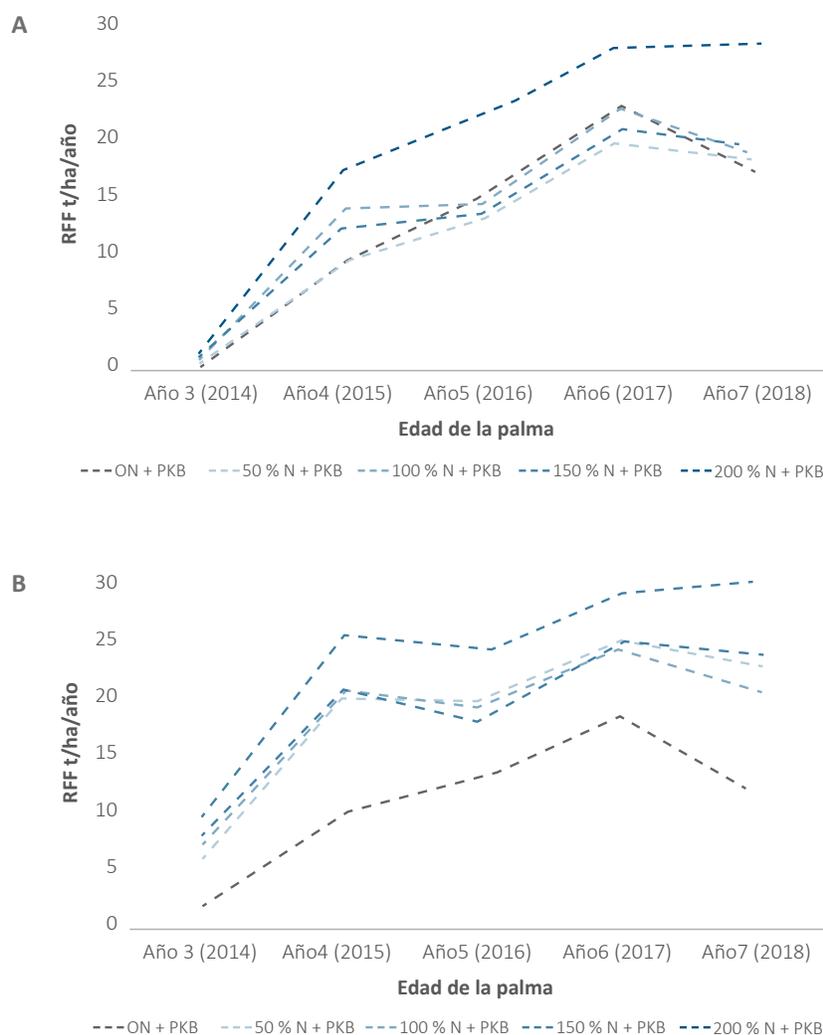


FIGURA 17. Rendimientos anuales de RFF alcanzados en ensayo en la Zona Oriental con los cultivares Coari x La Mé (A) y OxMo (B)

Con relación al potasio (K), las respuestas positivas a las aplicaciones de las diferentes dosis fueron claras hasta el cuarto año de producción, con rendimientos cercanos a 30 t/ha de RFF (200 % K + NPBMg). En el quinto año, cayeron a 23 t/ha, disminuyendo la diferencia en producción con el alcanzado en las palmas que no recibieron este nutriente (0 % K + NPBMg).

Contrario a lo sucedido con las aplicaciones de N y K, se presentó un efecto negativo sobre los rendimientos anuales de fruto al incrementar la dosis de boro (B). Se pasó de 22 t/ha en el quinto año de producción sin suministro de B (0 % B + NPKMg), a 16 t/ha con la aplicación de la dosis alta del nutriente.

Los rendimientos anuales de RFF se correlacionaron positivamente, de manera significativa y altamente significativa con las variables vegetativas, y no se correlacionaron con el contenido foliar de nutrientes. Se reafirma así lo expresado en la literatura, en el sentido que el buen desarrollo de las palmas en la fase vegetativa del cultivo, permite alcanzar altos rendimientos de RFF durante los primeros años de producción.

El análisis económico de los datos del ensayo 2012-2017 en el cultivar Coari x La Mé siembra 2007, donde se evaluaron tres dosis de nitrógeno (N1= 50 %, N2=100 % y N3= 150 % de lo aplicado a *E. guineensis*); dos dosis de fósforo (P1= 100 % y P2= 150 % de lo aplicado a *E. guineensis*) y tres dosis de potasio (K1= 50 %, K2=100 % y K3= 150 % de lo aplicado a *E. guineensis*), se realizó mediante la técnica de la dominancia estocástica. El resultado mostró que los mayores beneficios netos, obtenidos al relacionar los costos totales con los ingresos brutos, se alcanzaron en los tratamientos en los que se aplicaron dosis altas de nitrógeno (N3), acompañadas con los otros nutrientes. Los resultados reafirman la importancia del nitrógeno en el plan de fertilización de cultivares híbridos.

Los análisis foliares del experimento en Zona Central evidenciaron que las dosis crecientes de potasio influyen en el incremento lineal de los contenidos de este elemento, tanto en los folíolos como en el raquis de la hoja. Esto indicaría que el híbrido puede tener reservorios de potasio en estructuras diferentes al folíolo, que sería necesario considerar en los cálculos de eficiencia de la fertilización, debido a que hacen parte del nutriente absorbido por el cultivo para sus funciones fisiológicas.

Por otra parte, el cálculo de las eficiencias nutricionales (Tabla 3) mostró balances parciales de nutrientes (BPN) menores a 100, indicativo de bajas eficiencias de uso y que presentan oportunidades de mejora en las reservas de nutrientes en el suelo.

TABLA 3. Eficiencias nutricionales en palma híbrida en etapa productiva – Zona Central

| Nitrógeno | | | | | |
|------------|------------|------------|--------|-----------|-------|
| Dosis (%) | Producción | BPN (*100) | FPP | ER (*100) | EA |
| Referencia | | 70-90 | 40-90 | 40-65 | 15-30 |
| 0 | 7,67 | - | - | - | - |
| 50 | 12,62 | 69,14 | 236,79 | 27,08 | 92,73 |
| 100 | 13,02 | 35,67 | 122,15 | 14,64 | 50,12 |
| 150 | 14,44 | 26,42 | 90,47 | 12,37 | 42,38 |
| 200 | 6,74 | 9,24 | 31,65 | -1,28 | -4,37 |

Continúa



| Fósforo | | | | | |
|------------|-------|-------|----------|-------|--------|
| Referencia | | 70-90 | 100-250 | 15-25 | 15-40 |
| 0 | 10,68 | - | - | - | - |
| 50 | 14,19 | 92,49 | 2.101,94 | 22,87 | 519,85 |
| 100 | 12,42 | 40,47 | 919,78 | 5,66 | 93,59 |
| 150 | 12,86 | 28,08 | 638,27 | 4,76 | 108,18 |
| 200 | 12,10 | 19,80 | 449,92 | 2,33 | 52,87 |
| Potasio | | | | | |
| Referencia | | 70-90 | 75-200 | 30-50 | 8-20 |
| 0 | 11,24 | - | - | - | - |
| 50 | 14,81 | 69,17 | 195,95 | 16,67 | 47,22 |
| 100 | 12,43 | 28,64 | 82,28 | 2,80 | 7,92 |
| 150 | 12,25 | 18,95 | 53,67 | 1,58 | 4,49 |
| 200 | 11,97 | 13,98 | 39,62 | 0,86 | 2,43 |
| Boro | | | | | |
| Referencia | | 70-90 | 75-200 | 30-50 | 8-20 |
| 0 | 8,53 | - | - | - | - |
| 50 | 13,37 | 4,21 | 20,52 | 1,52 | 7,43 |
| 100 | 12,57 | 1,98 | 9,65 | 0,64 | 3,10 |
| 150 | 13,68 | 1,44 | 7,00 | 0,54 | 2,64 |
| 200 | 10,73 | 0,84 | 4,12 | 0,17 | 0,84 |

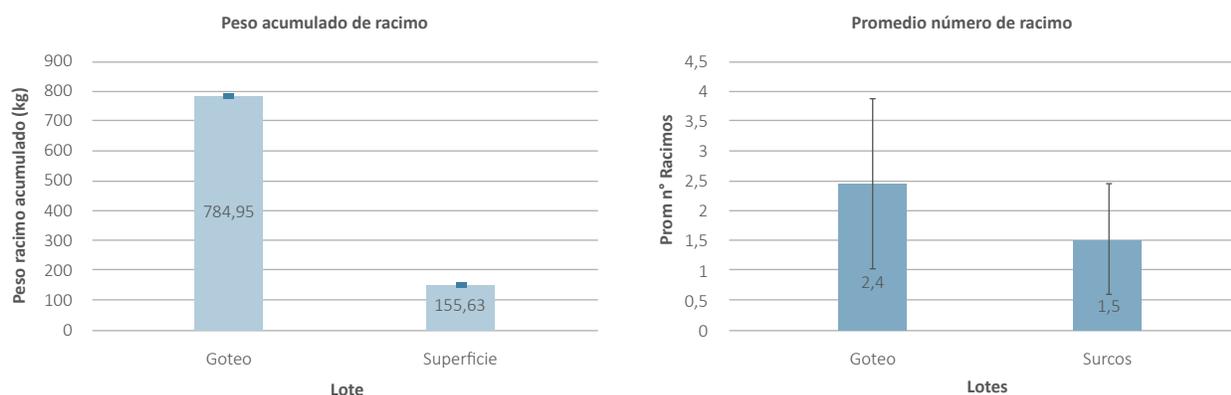
Los factores parciales de productividad (FPP) son indicativos de altas tasas de aplicación de nutrientes cuando las dosis superan el 150 %, generando consumos de lujo por el cultivo. Se encontró además que la eficiencia de recuperación de nutrientes (ER) en la cosecha, es baja en comparación con la eficiencia agronómica (EA), indicando que los nutrientes pueden estar siendo almacenados en estructuras diferentes al racimo, que es necesario considerar en los cálculos de la eficiencia nutricional.

Manejo del recurso hídrico

En el Campo Experimental Palmar de La Sierra, CEPS, Zona Norte, se evalúa el funcionamiento hidráulico de tres sistemas de riego, dos de ellos presurizados (aspersión y goteo de alto caudal) y el otro por superficie (compuertas), en áreas establecidas con los cultivares Deli x Avros y Deli x La Mé.

Para el 2018, los mejores resultados en producción son para el sistema de riego por goteo, esto con respecto a las variables de peso acumulado de racimo y número de racimos (en los cuatro primeros meses de cosecha). En la Figura 18, se aprecia que los valores están por encima de los resultados que se dieron en surcos y con el sistema de compuertas.

FIGURA 18. Variables de rendimiento del cultivar Deli x Ghana bajo los sistemas de riego por goteo y superficie



Se evidencian los impactos positivos de la aplicación de agua sobre los componentes de la producción, y en este caso, explicados en parte por las mayores eficiencias logradas con el sistema de riego por goteo de alto caudal.

En 2018, en el ejercicio de diagnóstico del desempeño hidráulico de los sistemas de riego por superficie y aspersión, se evaluaron lotes de una plantación con riego presurizado acondicionado con tapones; riego por surcos y aspersión en el CEPS; riego por aspersión en una plantación, y riego por surcos en dos plantaciones de la subzona Codazzi.

Con la determinación de las condiciones de suelo de los lotes evaluados, se calcularon las necesidades del riego y eficiencias de los diferentes sistemas, planteando inconvenientes y mejoras para cada uno de ellos. Las recomendaciones para el mejoramiento apuntan al manejo eficiente del agua, la reducción de la huella hídrica y la disminución de los costos, además de la validación de metodologías aplicables para el contexto de la palma.

Para medir el impacto de la profundidad del nivel freático en el desarrollo y producción de la palma de aceite, se estableció una prueba en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína (Zona Central), desde el 2014. Consiste en seis tratamientos que involucran diferentes distancias entre canales de drenaje (cada dos, tres, cuatro y seis líneas de palma), comparándolos con la tecnología de bancales y un tratamiento testigo sin drenaje.

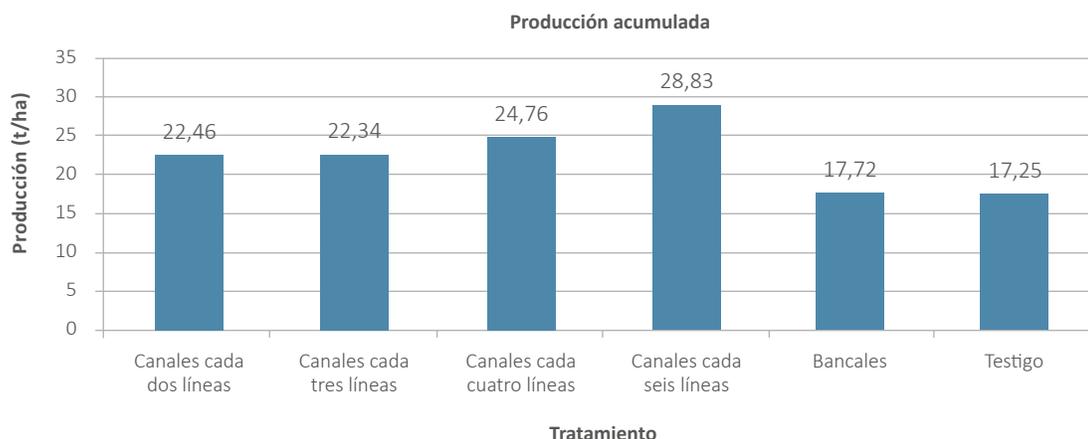
El nivel freático, con implementación de distintas distancias entre drenajes, presenta diferencias entre 10 y 20 cm en profundidad, con respecto al tratamiento testigo sin drenajes y al de bancales. Dichas diferencias influyeron positivamente en la producción, reportando incrementos que oscilan entre 5 y 11 t/ha, en los tres años de registro de la cosecha (Figura 19).

Los drenajes cada seis líneas de palma presentaron también los mayores valores de las variables vegetativas (peso seco y área foliar, y altura de la palma). De esta manera, se puede constatar que la profundidad del nivel freático lograda con este tratamiento, ofrece las mejores condiciones de equilibrio entre el drenaje de los excesos de agua del cultivo y la disponibilidad hídrica en épocas secas. En los análisis foliares, se observó que los contenidos de hierro (Fe) y manganeso (Mn), variaron dependiendo de las condiciones de drenaje. Los tratamientos con menor intensidad de drenaje presentaron los menores índices de estos elementos en las hojas. Los resultados permiten inferir que en el cultivo pueden ser nocivas, tanto



las condiciones de mal drenaje como los excesos de este; y que para el caso de los micronutrientes, las deficientes condiciones de drenaje pueden aumentar su disponibilidad, especialmente en el caso del Mn, pero sin incrementar su capacidad de absorción por el cultivo, como se ha aceptado en los últimos años.

FIGURA 19. Producción de racimos de fruta fresca en el experimento sobre impacto de drenajes Zona Central



Caracterización del malogro de racimos en cultivar híbrido OxG en la Zona Suroccidental

Durante un año, se realizó el seguimiento en una plantación de la Zona Suroccidental, con el objetivo de caracterizar el malogro de racimos en un cultivar híbrido OxG, en dos paisajes representativos (planicie y lomerío).

La línea base mostró que las pérdidas de racimos, a causa de malogro, tanto en lomerío como en planicie, se encontraban en 36,9 y 38,7 %, respectivamente. El 80 % de los racimos malogrados no presentaban señal de polinización asistida (marcación de la hoja). Se consideró como punto importante esta labor, por lo que se optó por mejorar la práctica partiendo de un 9,7 % de eficiencia y alcanzando una superior al 90 %, al final del periodo de evaluación (Figura 20).

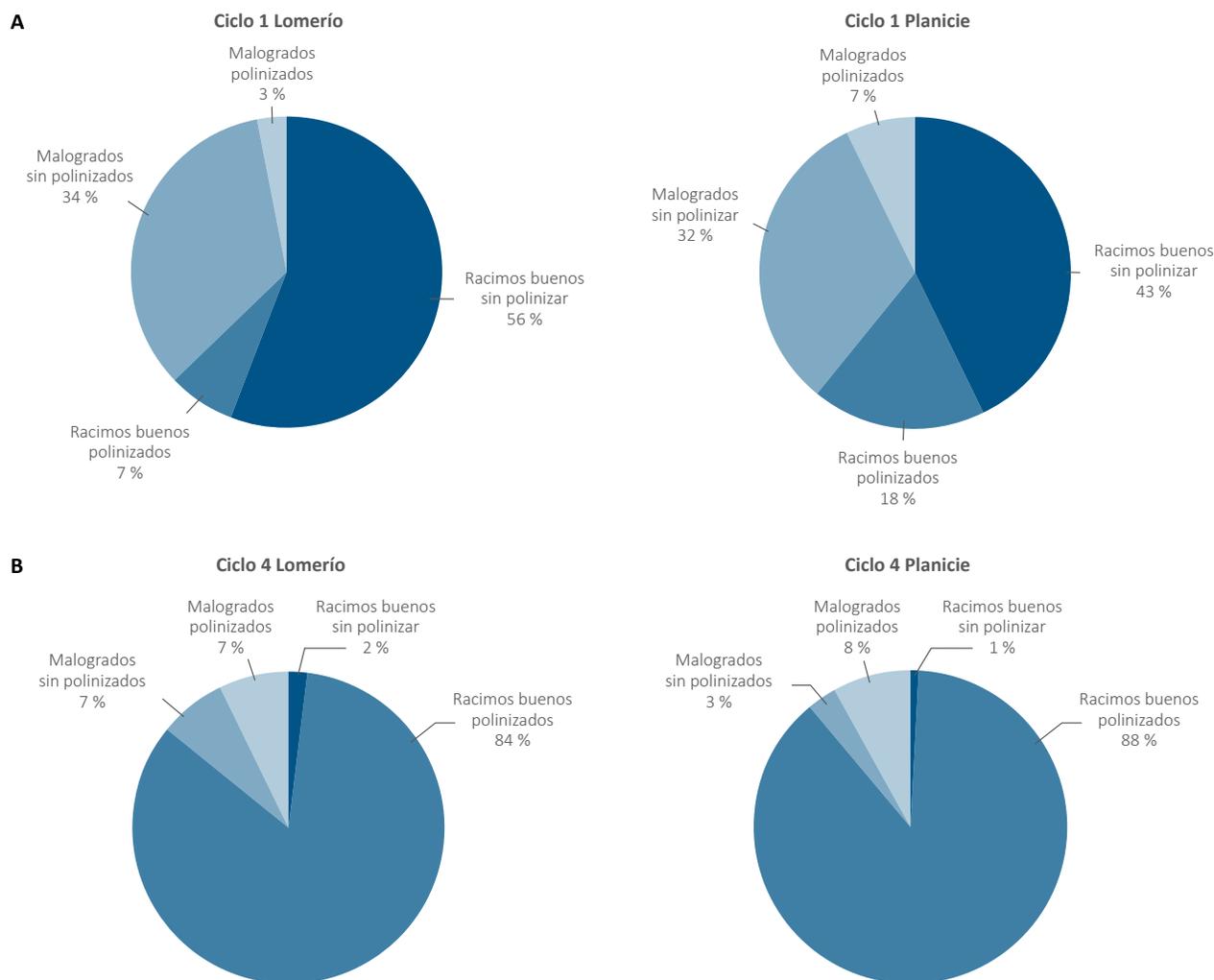
Se observó que el aumento en la eficiencia de la labor de la polinización asistida, acompañada de prácticas adecuadas de cultivo tales como mantenimiento, poda de hojas, aplicación de tusa y fertilización, disminuyó los porcentajes de malogro de racimos. Esto, a niveles de valores cercanos al 40 %, 13,3 % y 10,8 % para la zona de lomerío y planicie, respectivamente. En general se logró disminuir el malogro de racimos y es necesario incrementar la eficiencia de la polinización.

Proyecto: Mecanización agrícola

Objetivo

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

FIGURA 20. Evaluación malgrado de racimos Zona Suroccidental. A) Línea base con eficiencias de polinización 10 % en lomerío y 25 % en planicie; B) Ciclo 4 de producción con eficiencias de polinización de 91 % en lomerío y 96 % en planicie



Principales actividades desarrolladas en 2018

Evaluación y validación de tecnologías de mecanización en plantaciones

Se evaluó en el departamento del Meta, la voleadora de fertilizantes Verion, dotada de sensores para aplicar las dosificaciones deseadas y con equipo de posicionamiento satelital (GPS). Se realizaron dos pruebas: con 0 % y 50 % de traslape, que es como lo realiza la plantación, a una velocidad media de operación del tractor de 6,6 km/h.

En la primera prueba, se evidenció que la calle por la que transita el tractor es la franja en donde se esparce la mayor parte del fertilizante. Muchas de las bandejas dispuestas para evaluar la cobertura en los extremos, no capturaron fertilizante, a pesar de que el ancho teórico de trabajo del equipo es de 36 m. En la segunda configuración analizada (cada 18 metros), que es como normalmente lo hace la plantación, se aprecia una mejor distribución del fertilizante.



En el Campo Experimental Palmar de Las Corocoras, se está evaluando el sitio óptimo de colocación de fertilizantes en el híbrido interespecífico OxG, con tres tratamientos (aplicación tradicional en zona de cajón, fertilizante incorporado en ocho huecos en el área del plato y aplicado al voleo en la calle de no tráfico).

También se examina el efecto del laboreo en suelos compactos sobre el establecimiento del cultivo de palma de aceite. Se midió la resistencia a la penetración, previo a la labranza del suelo y posterior a esta, encontrando que el Cenitandem (T3 - Cenitandem en línea de siembra y cincel rígido en el resto del área, consecutivos, y T4 - Cenitandem un año después en el resto del área) presentó los menores valores promedio, inferiores a 10 kg-f/cm² hasta los 30 cm de profundidad, y entre 10 y 20 kg-f/cm² entre 35 y 45 cm de profundidad, siendo esta una condición favorable para la zona de raíces.

Proyecto: Tecnologías y procesos agronómicos

Objetivo

Evaluar e implementar tecnologías y procesos para la ejecución de labores en el cultivo de la palma de aceite, por su impacto en los componentes de sostenibilidad de la agroindustria en Colombia.

Principales actividades desarrolladas en 2018

Evaluación técnica y económica del proceso de la cosecha mecanizada

En una plantación de la Zona Central, se realizó la caracterización morfológica y física de los suelos en cuatro lotes, para conocer el efecto del paso repetitivo del implemento de cosecha Grabber sobre las propiedades físicas de dichos suelos. Además se hizo seguimiento al Grabber para determinar la dinámica de la recolección y transporte de los racimos de fruto fresco (RFF) al interior de la plantación.

Se encontró una capa levemente endurecida en la calle de cosecha para uno de los lotes, pero en el otro, el efecto no fue evidente. El seguimiento al proceso de la cosecha mecanizada con el equipo Grabber, permitió observar el trayecto que sigue y su distribución; los sitios donde el carro está lleno y donde inicia nuevamente la recolección. Los recorridos fueron uniformes en dos lotes (en los que la altura de la vegetación en las calles de palera impide la visibilidad del operario, obligándolo a hacer el recorrido completo) e irregulares en los otros dos. El estudio continuará.

Evaluación de tecnologías y procesos para el manejo de artrópodos plaga y patógenos de la palma de aceite

Tradicionalmente para realizar las evaluaciones de calidad de aplicación, se trabaja con láminas de papel hidrosensible o papel propalcote, que presenta inconvenientes por su alta sensibilidad a la humedad y por la dificultad para ubicarlos en la palma.

Durante el 2018, se trabajó en el desarrollo de la metodología alternativa con base en el uso de una sustancia fluorescente llamada Tinopal CBS-X, que permite evaluar la aplicación directamente sobre el foliolo de la palma, empleando luz UV. Adicionalmente, se puede tomar una fotografía del foliolo y mediante técnicas de procesamiento de imágenes (por ejemplo, con el *software* libre ImageJ), se estiman los parámetros deseados para medir la calidad de la aplicación.

Se documentó también, durante el 2018, la eficacia de la aplicación de cuatro equipos para el control de artrópodos plaga: el VMA (controladores digitales diseñados para mediciones y aplicaciones de Volumen de Aire Variable), dron, máquina Sthil SR 450 y la semiestacionaria arrastrada por el tractor. La evaluación preliminar de criterios incluyó: tamaño de partículas, porcentaje de área cubierta y densidad de gotas (gotas/cm²), logrando en esta última entre 1,7 hasta 41,9, en los diferentes niveles foliares, con los distintos equipos. Según la FAO, la cobertura mínima para insecticidas y fungicidas debe ser alrededor de 20 y 50 gotas/cm². Sin embargo, es importante resaltar que la densidad de cobertura precisa se debe definir en función del complejo biológico-químico entre la plaga y el ingrediente activo. El ensayo continuará.

Evaluación técnica de metodologías eficientes para la polinización asistida

En el 2018, se realizó la documentación del proceso de supervisión de la polinización asistida en híbridos OxG, en tres plantaciones de la Zona Central, y se determinaron cuatro indicadores:

- **Eficiencia de la polinización:** este índice establece el porcentaje de inflorescencias polinizadas con relación a las inflorescencias en antesis reportadas por el supervisor. Así, si el operario está realizando su labor de manera correcta, el porcentaje debe ser superior al 97 %.

$$\text{Eficiencia de polinización} = \left[\frac{\Sigma \text{Inflorescencias polinizadas}}{\Sigma \text{Inflorescencias en antesis}} \right] * 100$$

- **Calidad de aplicación:** permite determinar si el trabajo se está realizando de forma adecuada. Para ello se relacionan evidencias de la apertura de la bráctea, marcación de la hoja y aplicación de polen. Se considera una aplicación de buena calidad cuando se obtiene un puntaje superior al 97 %.

$$\text{Calidad de la aplicación} = \left[\frac{\Sigma \text{Puntaje obtenido}}{\Sigma \text{Puntaje máximo para las tres prácticas}} \right] * 100$$

- **Índice de confianza:** en este se relacionan únicamente las inflorescencias polinizadas. Representa el porcentaje de las reportadas por el operario en relación con las registradas por el supervisor

$$\text{Índice de confianza} = \left[\frac{\Sigma \text{Inflorescencias polinizadas reportadas por operario}}{\Sigma \text{Inflorescencias polinizadas reportadas por el supervisor}} \right] * 100$$

- **Indicador de área cubierta:** evalúa el rendimiento espacial de la labor realizada por los polinizadores, para obtener el porcentaje de área trabajada respecto a la asignada por el supervisor. La información aportada por este indicador permite evaluar si el personal dedicado a la polinización es suficiente para cubrir la zona de la plantación que requiere de esta labor, y además, si el área asignada a cada polinizador es la adecuada.

$$\text{Indicador de área cubierta} = \left[\frac{\text{Área asignada al polinizador}}{\text{Área real recorrida por el polinizador}} \right] * 100$$



Se hicieron algunas pruebas para validar la metodología, y se documentó la propuesta de supervisión de polinización asistida, que permitirá tomar medidas para corregir posibles fallas que se estén cometiendo durante la realización de la tarea e incrementar así la productividad.

Proyecto: Herramientas geomáticas para el manejo del sistema productivo de la palma de aceite

Objetivo

Desarrollar o adaptar tecnologías que provean herramientas informáticas y datos georreferenciados para observar, entender, medir y analizar fenómenos asociados al sistema productivo de la palma de aceite, con el objeto de apoyar la toma de decisiones en el mejoramiento del cultivo.

Principales actividades desarrolladas en 2018

Evaluación de técnicas de sensores remotos que permitan desarrollar herramientas para la identificación y mitigación de condiciones limitantes en el cultivo. Casos Marchitez letal y *Ganoderma*

Con el propósito de identificar y describir el comportamiento de las variables espectrales afectadas con Marchitez letal, se obtuvieron las curvas derivadas de las 60 palmas seleccionadas para la investigación versus las de las palmas reportadas con la enfermedad. El comportamiento de la derivada de las curvas espectrales de ambas es muy similar a lo largo de todas las longitudes de onda, percibiendo algunas diferencias en posición y magnitud entre las regiones del verde y rojo.

Otro de los propósitos de esta investigación consiste en determinar si a través de un análisis multitemporal, es posible identificar algún valor o relación que permita detectar la presencia de la ML, antes de que las palmas manifiesten los síntomas visibles de la enfermedad.

Hasta la fecha, no existe una tendencia o patrón generalizado de la respuesta espectral de las palmas enfermas. De hecho, en algunos de los casos, el comportamiento de las palmas en el primer muestreo sugiere mayor afectación que en el último, tomando como referencia los valores *Red Edge* determinados para ambos grupos. Además, existen diferencias importantes para cada uno de los periodos, en términos de la intensidad de la reflectancia, que posiblemente estén dados por las condiciones particulares del entorno y de la planta en el momento de la medida.

En un primer intento por identificar y describir las asociaciones generadas entre las variables fisiológicas y espectrales, en una plantación se llevaron a cabo diferentes vuelos con sensores aerotransportados y se obtuvieron 2.915 imágenes multiespectrales (omitiendo aquellas que no estuvieron a la altura de vuelo deseado de 100 metros, como en el despegue y aterrizaje). Para realizar un análisis inicial de los perfiles y de los índices espectrales de vegetación, se seleccionaron seis palmas sanas y seis reportadas con síntomas de ML en el lote experimental (Figura 21).

El proyecto continúa, buscando tener más datos y vuelos multiespectrales que permitan identificar cambios entre una palma sana y otra infectada con ML, aún sin síntomas visibles.

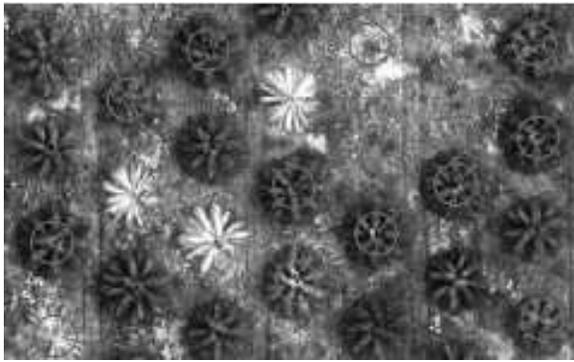


FIGURA 21. Composición RGB de color verdadero y palmas seleccionadas para la evaluación

Para el caso de *Ganoderma*, se realizaron siete jornadas de medición en las palmas en vivero inoculadas con aislamientos de esta, y se recopilaron 36.224 archivos crudos de respuesta espectral. A partir de los datos espectrales medidos en campo, se obtienen las medianas para cada una de las palmas que después se suavizan generando la firma definitiva.

Para la identificación y descripción del comportamiento de las características espectrales de palmas afectadas vs. sanas, se calcularon las gráficas de la primera derivada para los datos de las 350 palmas del proyecto. Se encontró que el punto de inflexión en el *Red Edge* para las palmas que expresan afectación, generalmente corresponde a valores entre los 719 y 721 nm y para las sanas entre los 713 y 718 nm.

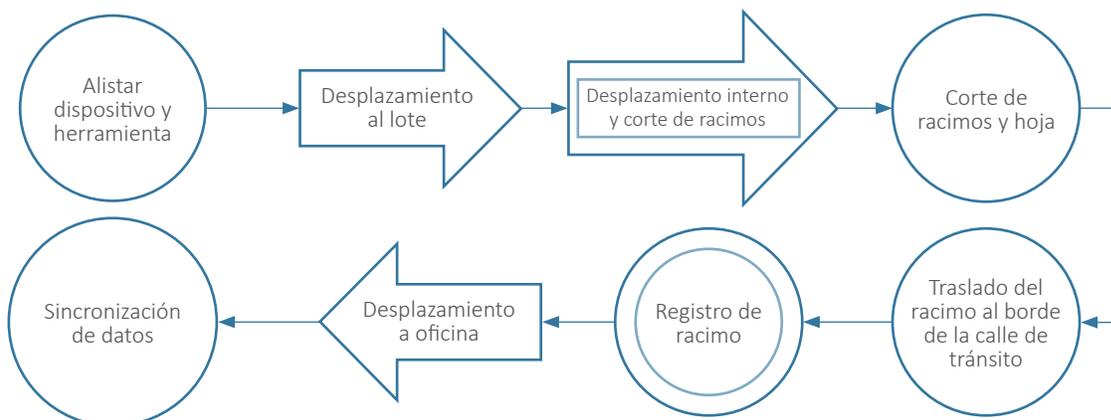
No obstante, hay algunas palmas (cerca al 5 %) que, sin expresar afectación en ninguna de las escalas, también presentan aumento de la reflectancia en el infrarrojo. Esta situación deberá confirmarse con un posterior análisis de laboratorio, para definir si corresponden a palmas asintomáticas.

Propuesta metodológica para el cálculo de la ruta óptima en la labor de cosecha de racimos de palma de aceite

Con la propuesta se busca incorporar el registro georreferenciado a la metodología de identificación anticipada de racimos para cosecha, y adicionalmente, hacer una evaluación costo-beneficio.

Para la metodología, se definió el diagrama de proceso de la labor de marcación de racimos modificada (Figura 22).

FIGURA 22. Diagrama de proceso de la labor





En promedio, se encontró que la distancia recorrida por el cortador se reduce en un 25 % cuando se optimiza su recorrido. No obstante, dicha optimización se reduce en función de la densidad de fruto en el lote.

Plantear la incorporación del registro digital de datos dentro de la metodología de marcación de racimos para la cosecha, no impacta de manera significativa el flujo normal de esta. El ajuste en el proceso, agregando el registro digital de datos y el uso de orientación por medio de tecnología GPS, incide en una reducción del 10 % de los costos en registro y el 20 % en corte. Sin embargo, un beneficio que no fue estimado es el valor agregado que se da a la toma de decisiones, a partir de la información que se colecta con los procesos modificados.

Base de datos actualizada con catastro formado a escala de lotes

Para la recopilación y actualización de datos se utilizaron las siguientes estrategias:

- Fotointerpretación, utilizando imágenes de satélite Landsat de finales del 2017 y de alta resolución disponibles en los servicios de Google y Bing, realizada con el acompañamiento de personal de los núcleos para la delimitación de los lotes.
- Levantamiento en campo de los linderos, con los lotes que no presentan posibilidad de delimitación a través de la fotointerpretación, utilizando un dispositivo GPS.
- Información de terceros, datos geográficos generados comúnmente en formatos CAD, *Shapefiles* o GPX, que son sometidos a un proceso de estructuración y revisión de calidad.

La información actualizada del catastro incluye 566.732 ha con 215.695 ha con información verificada (Tabla 4)

TABLA 4. Resultados catastro palmero a nivel nacional.

| Zona | Catastro físico (ha) | Catastro agronómico (ha) | Relación |
|---------------|----------------------|--------------------------|----------------|
| Central | 168.209 | 83.620 | 49,71 % |
| Norte | 111.234 | 42.413 | 38,12 % |
| Oriental | 263.543 | 77.813 | 29,52 % |
| Suroccidental | 12.092 | 11.849 | 97,99 % |
| Total | 555.078 | 215.695 | 38,07 % |

Los datos registrados han sido compartidos con los palmicultores y sirve de base para el manejo de la información fitosanitaria, especialmente para los temas de Marchitez letal y Pudrición del cogollo.

Resultados e impacto del programa

La determinación de los requerimientos nutricionales de los cultivares OxG y su impacto técnico y económico, son la base para el mejoramiento de la eficiencia del manejo nutricional como una de las

alternativas viables para la continuidad de la palmicultura en Colombia. Sumado a esto, el aumento de la efectividad de la polinización asistida, a través de la implementación de las Mejores Prácticas Agronómicas y la supervisión por medio de indicadores, se constituyen en estrategias validadas para el mejoramiento de la productividad.

Por otra parte, establecer zonas de revisión de enfermedades con mayor precisión, contribuye a la reducción de tiempos de recorrido en campo y consecuentemente disminución en costos de mano de obra asociada. También, el proyecto de ruta óptima para cosecha está orientado al establecimiento de un cambio en la labor. La identificación oportuna de racimos, bajo la premisa de optimizar el tiempo de búsqueda por parte del cosechero y asegurar la condición de punto óptimo de cosecha, son elementos claves. Este proyecto impacta directamente la productividad e ingresos de la plantación, pues el tiempo dedicado a la localización de los racimos maduros es un factor determinante en el rendimiento de la cosecha. Adicionalmente, la selección de racimos en el punto óptimo de madurez, tiene alta incidencia en la Tasa de Extracción de Aceite (TEA). Este cambio en el proceso puede llevar a una reducción del tiempo tomado por el cortador en un 29,54 % del total del proceso en la búsqueda y localización de racimos, y evitar que se pierda calidad en aceite por racimos verdes o sobremaduros.

Programa de Procesamiento

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

Objetivo

Generar tecnologías y prácticas para mejorar la productividad en las plantas de beneficio, teniendo en cuenta la incidencia de la materia prima, la generación y seguimiento de indicadores de gestión, la integración del uso racional de los servicios industriales y el mantenimiento.

Principales actividades desarrolladas en 2018

Evaluación de tecnologías en línea para determinar el potencial industrial de aceite (PIA) (Fase III)

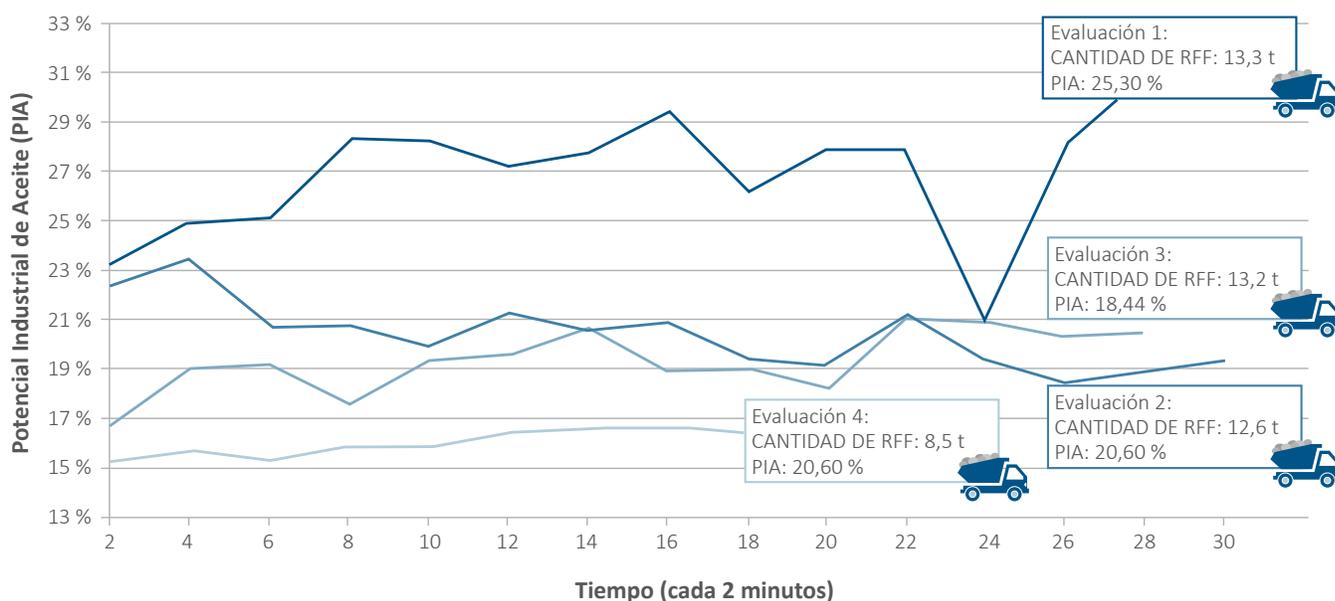
Esta metodología tiene como objetivo determinar el potencial industrial de aceite (PIA) de los racimos de fruta fresca (RFF) que entran a la planta de beneficio. Se trabajaron dos frentes: un método semiautomatizado denominado sistema canal abierto, y una optimización usando tecnología NIR (infrarrojo cercano) para volverla automatizada.

El sistema semiautomatizado permite evaluar proveedores con capacidad mínima de ocho toneladas de RFF, dadas las restricciones de digestión y prensado (Figura 23).

Una de las ventajas de esta metodología radica en la cantidad de evaluaciones de proveedores al día: tres con más de 15 toneladas de RFF cada uno y cuatro entre ocho a 12 toneladas de RFF cada uno.



FIGURA 23. Evaluaciones de un mismo proveedor en diversas ocasiones y con tamaños de cargamento distintos



El sistema registra cada cinco segundos todos los parámetros, excepto el % aceite en licor de prensa (composición), el cual se muestra cada dos minutos de forma manual por análisis volumétrico en laboratorio.

En el sistema automatizado para determinar el potencial industrial de aceite, se migra de la determinación manual volumétrica cada dos minutos, a respuestas en composición de aceite y de agua cada cuatro segundos.

Metodologías de laboratorio usando equipos NIR

En conjunto con el Laboratorio de Bioquímica y el Área de Mejoramiento, se construyeron los modelos de pronóstico a partir de fruto en diversas condiciones físicas, con el fin de determinar su potencial de aceite. Para establecerlos, se realizaron análisis espectrales sobre fruto intacto, mesocarpio picado, mesocarpio licuado, mesocarpio seco, almendra seca y cuesco seco, generando modelos de aceite y humedad para bases sin secar, y solo aceite para bases secas, en cultivares *E. oleifera*, híbrido y *E. guineensis*. Se encontró una alta coincidencia en el comportamiento de frutos híbrido y *E. guineensis*, y diferencias drásticas entre fruto de *E. oleifera* y los demás materiales analizados.

Estos modelos preliminares podrán utilizarse como punto de partida para la conformación de otros de pronóstico más robustos, con los que sea posible, por ejemplo, determinar la cantidad de aceite de palma crudo y aceite de palmiste a través del análisis del fruto, información generada en cuestión de segundos por el equipo automatizado.

Evaluación de metodología masa que pasa al digestor (Fase II)

Junto con la metodología de medición del PIA en línea (sistemas semiautomatizado y automatizado usando NIR-Online), existe otra alternativa que se está estudiando con el fin de determinarlo de forma manual. Su beneficio es caracterizar la composición de racimos de muestra en frutos normales, partenocárpicos, abortados e impurezas.

La metodología masa que pasa por el digestor (MPD), se basa en la toma de muestras de frutos esterilizados (antes de que llegue al digestor) para hacer un análisis por componente de fruto (normales, partenocárpicos, abortados e impurezas), y así determinar la cantidad de aceite presente en la muestra.

Uno de los principales logros alcanzados fue dilucidar la mejor manera de estimar la pérdida de humedad en la esterilización, cuya determinación es clave para poder llegar a la cuantificación de la cantidad de aceite en racimo. Se demostró que la disminución de peso de 10 racimos, antes y después de la esterilización, es una buena forma de determinarla.

El estudio de la composición de los RFF de cultivares híbridos (Coari x La Mé, Brasil x Djongo y Cereté x Deli), recibidos en tres plantas de beneficio en la Zona Suroccidental, mostró un contenido de fruto entre 58 y 67 % y tusa entre 20 y 28 %. La pérdida de humedad está en rango de 13 a 18 % por método total MPD, y del 13 a 17 % para humedad estimada con racimos esterilizados (la medición de estos debe hacerse después de tres horas, hasta que alcancen peso constante). Se encontró que los racimos híbridos están conformados por 60 a 70 % de fruto que aporta un potencial de aceite entre 19,4 y 25,3 % ac/RFF. Este valor depende del cultivar genético y de la proporción de fruto normal y partenocárpico.

Estadísticamente se demostró que no hay diferencias entre el MPD y el potencial de proceso de extracción que obtiene la planta de beneficio. Esto indica que el MPD sirve como metodología de predicción de la tasa de extracción de aceite (TEA). Por otro lado, para futuras investigaciones, se deben concentrar los esfuerzos del MPD en la determinación de ecuaciones que permitan disminuir los tiempos y movimiento, a través de modelos matemáticos.

Determinación de calidad de fruto en tolva para materiales híbridos OxG

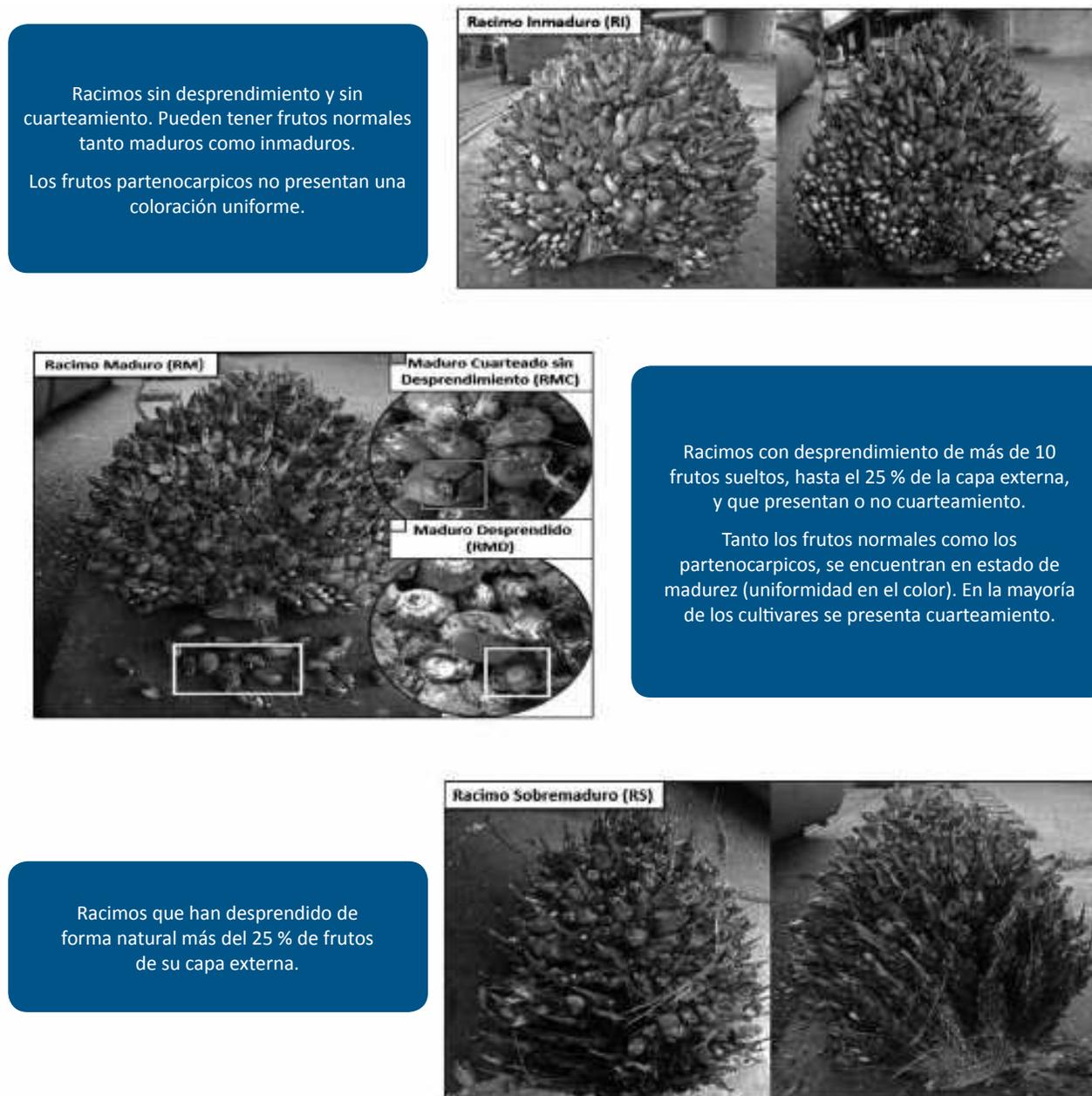
Se ha venido trabajando en una propuesta para determinar la calidad de los racimos provenientes de cultivares OxG en la tolva de las plantas de beneficio. Esta ha sido discutida y concertada con los miembros del Comité de plantas de beneficio de la Zona Suroccidental, y con los distintos grupos de trabajo de Ceni-palma. Los criterios de maduración para calificación de fruto fueron retroalimentados con características descritas en estadios fenológicos de la escala BBCH.



Es así como los criterios de calidad se agrupan en tres grupos:

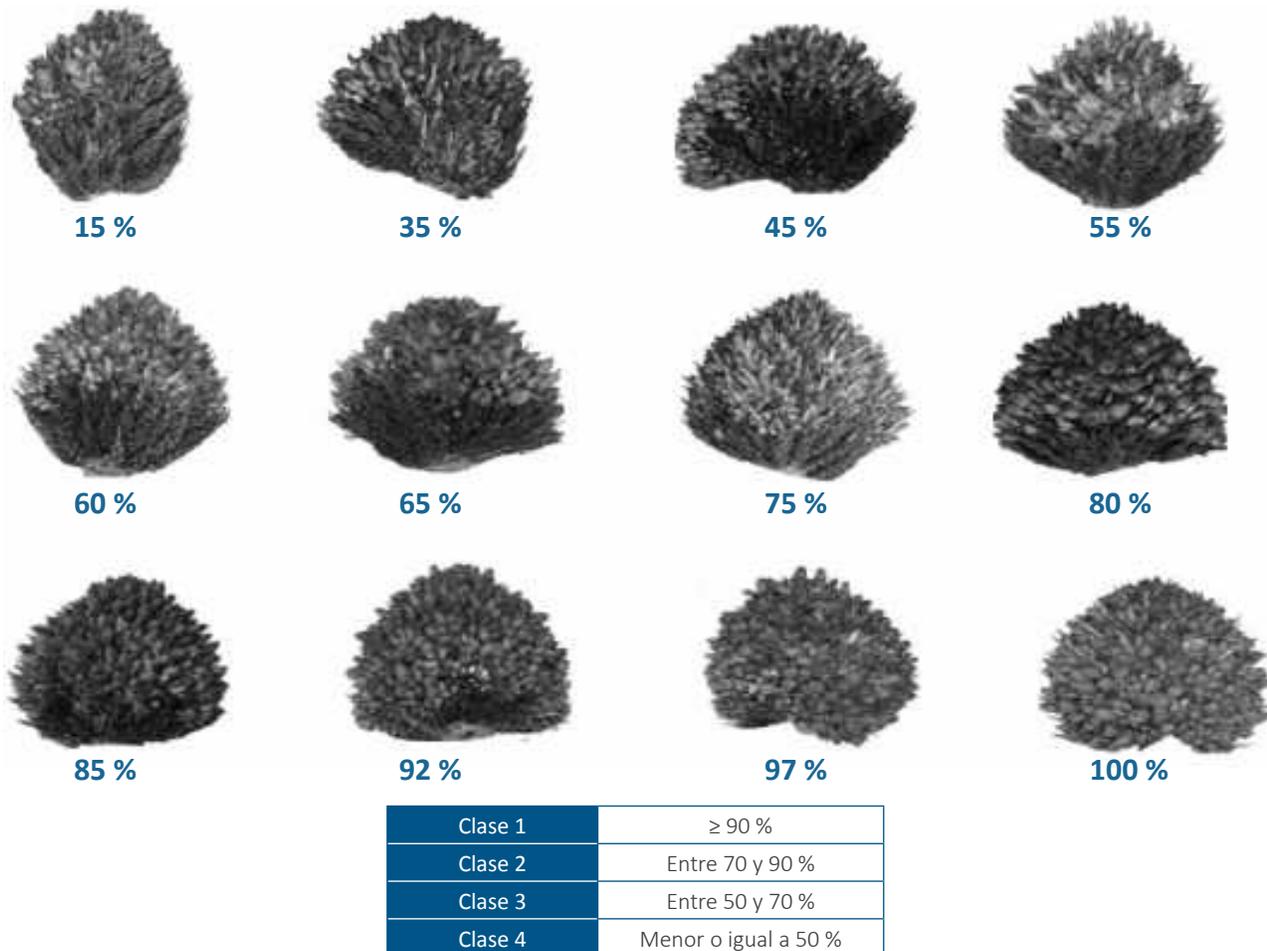
- Maduración: racimos inmaduros, maduros, sobremaduros, podridos y tusas vacías (Figura 24).

FIGURA 24. Criterios de maduración



- Clases de racimos: C1-C2-C3-C4 (Figura 25).

FIGURA 25. Clases de racimos



- Externos: racimos con pedúnculo largo, impurezas.

Metodología de mejoramiento continuo, Plan de Excelencia Industrial (Fase IV)

El Plan de Excelencia Industrial (PEI), es una alternativa en desarrollo cuyo fin es proponer planes de acción para mejoramiento industrial. Inicia con el diagnóstico detallado en relación con la utilización del tiempo, condición de activos y mantenimiento (equipos), proporción entre calidad y pérdidas dentro de los procesos. En dos plantas de beneficio se realizó el análisis de causa raíz, para demarcar la ruta de trabajo e implementar los planes de acción.

En la evaluación, a partir del análisis de distribución de tiempo de acuerdo con paradas y fallas de mantenimiento, se encontró que estos equivalen a 951 horas (48 % del total) y que el tiempo efectivo de producción es de 1.015 horas (52 % del total programado). Los eventos con mayor participación en el tiempo de paradas y fallas fueron: calibración de máquinas, problemas operacionales con equipos de energía



eléctrica, arranque de proceso (no estandarizado), atascamiento por objetos extraños, problemas de calidad de RFF, limpieza de planta y mantenimiento programado.

A partir de los datos, se inicia el desarrollo de una herramienta inteligente utilizando redes neuronales (*machine learning*) para el pronóstico de escenarios de costos y fallas de mantenimiento. Esta permitirá a la gerencia de planta, estimar con mayor precisión el desempeño industrial para los siguientes años, con el análisis de parámetros operacionales y de costos para la gestión de producción y de mantenimiento, en conjunto con el comportamiento estacional de la oferta de fruto.

Caracterización de uso de la energía (eléctrica y térmica) en plantas de beneficio

Con respecto a la evaluación de la eficiencia de energía en la planta de beneficio, se cubrieron dos frentes de trabajo: una metodología para medir la efectividad de la utilización de esta (en la que se han completado los balances de masas y energía), y un estimativo a nivel nacional del potencial de generación de energía eléctrica del sector palmero colombiano, valorando diferentes escenarios.

Se determina la eficiencia de utilización de energía térmica para una planta de beneficio de 54 %, y con un diagrama de Pareto se identifican las áreas que ceden gran cantidad de calor, siendo la de esterilización la de mayor pérdida de energía.

Por medio de la evaluación de la utilización de motores eléctricos de alta eficiencia, se logra demostrar que es una práctica que reduce el consumo de energía. Se hacen mediciones y se comparan con una línea base desarrollada en estudios anteriores, verificando que existe un ahorro energético de alrededor del 40 %.

El análisis de las corrientes que pueden intercambiar calor en la planta de beneficio, permite concluir que es posible aprovechar calor residual de las corrientes para el caso de estudio realizado.

Proyecto: Biorrefinería y sostenibilidad

Objetivo

Ayudar al sector palmero colombiano en la implementación de diferentes alternativas de uso de su biomasa residual, que se manifiesten en mejoras no solo económicas sino también en beneficio ambiental y sostenible.

Principales actividades desarrolladas en 2018

Generación o adaptación de alternativas de aprovechamiento de biomasa

Con respecto a la generación de energía verde, se realizaron los estudios de ingeniería básica sobre el uso de biomasa en sistemas de trigeneración y se encontró que es posible implementar este tipo de tecnología, de acuerdo con las características de la planta y sus requerimientos de enfriamiento (Figura 26).

En relación con los fitonutrientes, se analizó el contenido de vitamina E y carotenos en muestras de biomasa, determinando que depende del cultivar. Los rangos de vitamina E y carotenos fueron: 54,5 a 323,7 ppm y 167,7 a 1.942,10, respectivamente (Figura 27).

FIGURA 26. Diagrama de proceso ciclo de absorción amoniaco/agua con precalentadores para un sistema de trigeneración

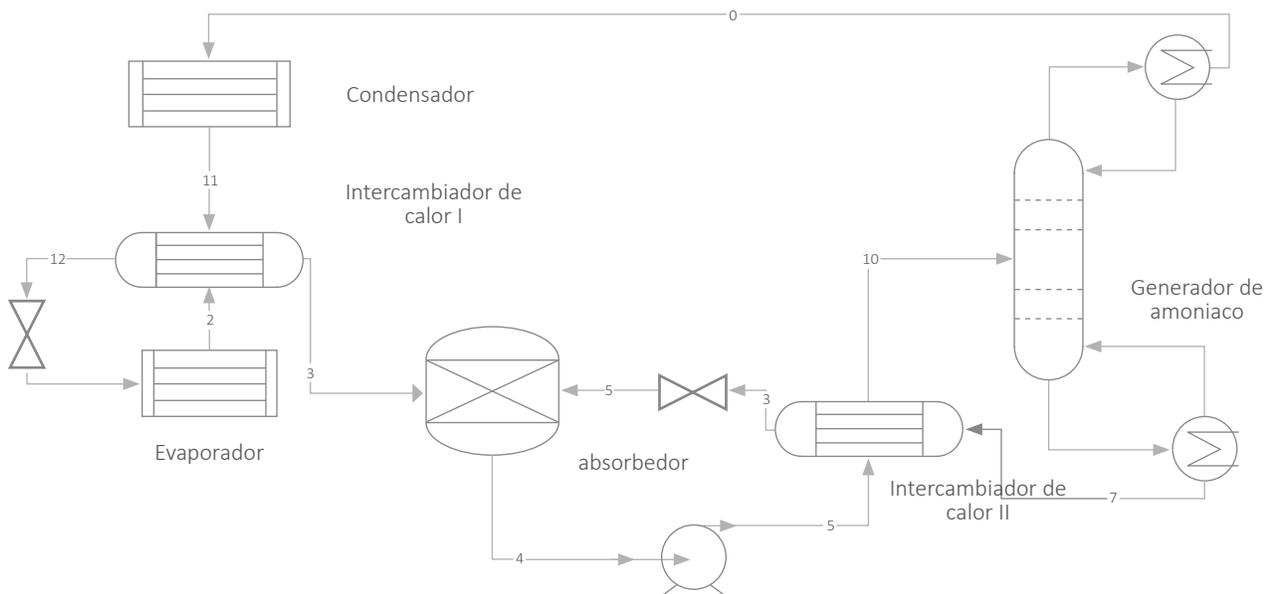
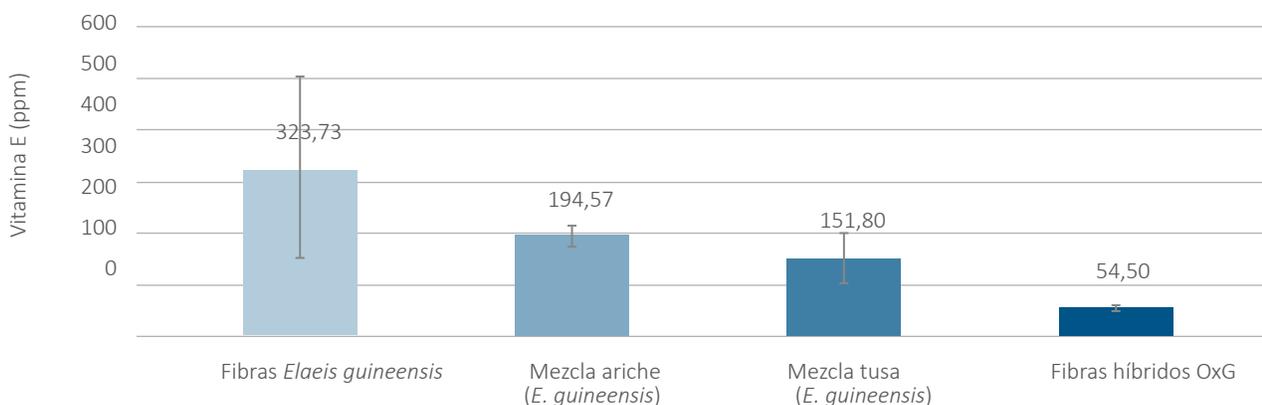


FIGURA 27. Contenido de vitamina E (ppm) en aceites recuperados de biomasa del beneficio de la palma



Evaluación de tecnologías que aporten a la sostenibilidad ambiental

Como parte de la definición de indicadores de sostenibilidad ambiental para aplicación por zonas palmeras, se desarrolló la calculadora de carbono versión web. Esta cuenta con los módulos de plantación, planta de beneficio, compost y sistema de tratamiento de aguas residuales (STAR). Una vez validada la herramienta, lograda con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF, por sus siglas en inglés), permitirá hacer una evaluación ambiental de la cadena de suministro de aceite de palma enfocada en las tecnologías de aprovechamiento de biomasa y disminución de gases efecto invernadero, GEI.



En el 2018 se visitaron 28 plantas de beneficio, que producen el 87 % del total de aceite de palma, para coleccionar información sobre el balance de emisiones de GEI y el desempeño económico de la producción de aceite de palma en Colombia, información que será publicada próximamente.

Se hizo el levantamiento de la línea base del estado tecnológico y los requerimientos ambientales de 10 plantas de beneficio a nivel nacional, con el fin de iniciar una aproximación para establecer el índice de sostenibilidad (línea base que será complementada con información de las demás plantas de beneficio).

Se evaluaron dos tecnologías para el tratamiento de efluentes, buchones y cal hidratada, encontrando que se puede cumplir satisfactoriamente la normatividad ambiental vigente y se realizaron las capacitaciones sobre operación de sistemas de tratamiento de efluentes.

Proyecto: Calidad y usos del aceite

Objetivo

Generar o adaptar tecnologías y prácticas enfocadas al incremento de la calidad del aceite en las plantas de beneficio, e impulsar nuevos usos del aceite crudo de palma y de palmiste, para abrir nuevos mercados.

Principales actividades desarrolladas en 2018

Metodología analítica para la determinación y cuantificación de iones cloruro solubles en matrices oleosas

Los iones de cloruro solubles son los implicados directos en la síntesis de precursores de moléculas organocloradas como los cloropropanoles.

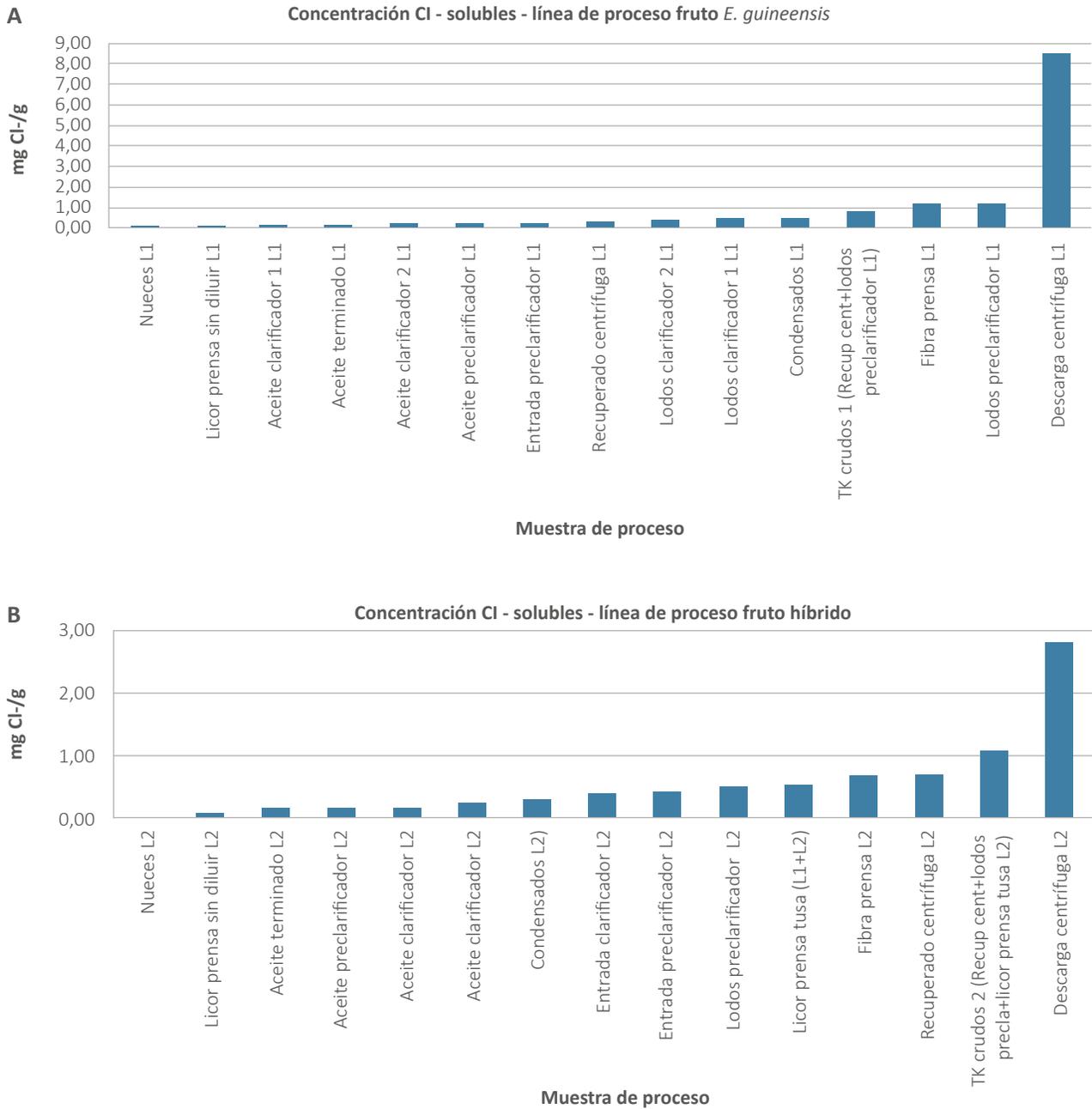
En el estudio preliminar, se encontraron valores de cloruros solubles con rangos entre 1,9-8,3 mg Cl/g en algunos puntos del procesamiento de racimos de fruta fresca de *Elaeis guineensis*, y de 1,8-6,8 mg Cl/g en el beneficio de frutos híbridos (Figura 28).

Se recopiló la información sobre las tecnologías para la remoción de cloruros, antes y durante el procesamiento de aceite de palma, para la mitigación de estos iones precursores de contaminantes. En la etapa del proceso se presentaron alternativas que involucran cambios en las características fisicoquímicas para los sistemas de esterilización. Además, algunas metodologías para el lavado de aceites crudos con solventes polares (agua, etanol); disposiciones sobre el reciclo de aceites y utilización de corrientes de recuperados (licores de prensa de tusa, condensados de esterilización, aceites recuperados de centrífuga, etc.); y cambios en algunos procesos térmicos y físicos de refinación (desgomado, neutralización, blanqueo y desodorización). Como tratamientos posteriores al refinado de los aceites, se precisaron alternativas utilizando procesos de blanqueo y desodorización adicionales, arcillas de blanqueo activadas y sistemas de destilación de vía corta.

Resultados e impacto del programa

Se establece la metodología para la evaluación de fruto a través de indicador de potencial industrial de aceite (PIA), determinado en tiempo real a través de instrumentación y automatización, consolidando el

FIGURA 28. Concentración de cloruros solubles (Cl⁻) para la línea de proceso de fruto *E. guineensis* (A) e híbrido (B)



sistema semiautomatizado con canal abierto, y el automatizado integrando la tecnología NIR-Online. Con esta metodología es posible analizar más del 85 % del fruto por proveedor.

La identificación de condiciones propias de los cultivares híbridos OxG, mediante análisis de criterios de calidad en tolva y composición másica, permite efectuar operaciones de control respecto a la calidad del fruto. Es un gran avance en el estudio del comportamiento de las tasas de extracción de aceite, además de representar un proceso de retroalimentación eficaz con la dirección agronómica de las plantaciones.



Se proponen medidas de mitigación de compuestos clorados, en la etapa de:

- Cultivo, cosecha y poscosecha (cultivares con una actividad reducida de la lipasa; reducir el uso de sustancias químicas; cosecha en punto óptimo de maduración; minimizar la manipulación de los racimos de fruta fresca; evitar el uso de fruta dañada o demasiado madura y transportar los frutos de palma a las plantas de beneficio lo antes posible).
- Procesamiento y refinado (esterilizar los RFF a 120 °C o inferiores; lavar el aceite vegetal crudo con solventes polares; evitar reciclar el aceite residual recuperado de los disolventes u otras extracciones; preferentemente, refinar el aceite vegetal crudo con una mínima concentración de precursores; desgomado, neutralización y blanqueo).

La cadena de suministro sostenible de bioproductos y el cambio climático son retos que definirán el desarrollo futuro del sector palmero en Colombia. Estos desafíos pueden ser abordados a través de una economía baja en carbono, sostenible, competitiva y eficiente en el uso de sus recursos.

En estas iniciativas se encuentra el modelo de economía circular y de biorrefinerías, que son estrategias que permitirán superar los retos, con la obtención de energía renovable y el ciclado de sus recursos para cerrar brechas de materia y energía. El uso eficiente de la biomasa y su utilización como combustible, materia prima para otros productos y para la generación de energía térmica y eléctrica, contribuirá con la disminución de la dependencia de productos de base petroquímica, mejorará el aspecto ambiental y la rentabilidad de la agroindustria nacional.

Proyecto especial: Usos y beneficios del aceite de palma y sus productos

Objetivo

Desarrollar acciones con el fin de promover y difundir los beneficios y atributos nutricionales del aceite de palma, como un alimento con impactos positivos para la salud. Divulgar información soportada en evidencia científica y encontrar, a través de la investigación, nuevos usos para el aceite de palma en productos de la línea de alimentación.

Principales actividades desarrolladas en 2018

Difusión

El Proyecto Especial de Salud y Nutrición Humana realizó charlas y conferencias a diferentes grupos de interés, participó en eventos de actualización y entregó material de difusión, para dar a conocer los beneficios y usos del aceite de palma y sus productos (Figura 29). Con estos eventos y material (Tabla 5) se ha podido llegar a 6.167 personas en el año

FIGURA 29. Divulgación de usos y beneficios del aceite de palma en distintos eventos



TABLA 5. Eventos y beneficiarios de difusión usos y beneficios del aceite de palma y sus productos

| Lugar | Fecha | Evento/capacitación | Material entregado/ Personas |
|--------------------|-----------------------|--|---------------------------------|
| San Pablo, Bolívar | 26 de enero | Loma Fresca. Palmero compra palma | 250 |
| Bogotá | Todo el 2018 | Inducciones | 50 |
| Envío digital | Enero a marzo | Boletín Salud y Nutrición No. 21 | 400 |
| Cali | 12 de abril | Capacitación a Policía Fiscal y Aduanera, POLFA | 50 |
| Bogotá | 26 de abril | Bolsa Mercantil –“El aceite de palma, una experiencia para degustar” | 50 |
| Bogotá | 24 al 26 de mayo | 32º Congreso Metabolismo y Nutrición Clínica de la ACNC | 1771 |
| Bogotá | 25 de mayo | Simposio Nutrición Clínica | 150 |
| San Martín, Cesar | 21 al 23 de junio | Palmas del Cesar. Palmero compra palma | 350 |
| Envío digital | Abril a junio | Boletín Salud y Nutrición No. 22 | 400 |
| Cali | 6, 7 y 8 de junio | Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Fedepalma | 300 |
| Cali | 11 al 13 de julio | 45 Congreso SOCOLEN, Sociedad Colombiana de Entomología | 250 |
| Envío digital | Julio a septiembre | Boletín Salud y Nutrición No. 23 | 200 |
| Bogotá | 9 de agosto | Mesa Técnica del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, ICBF | 16 |
| Bogotá | 14 al 16 de agosto | Show room Acodres-Cotelco (estand + simposio) | 200 |
| Barranquilla | 23 al 26 de agosto | Sabor Barranquilla 2018 | 650 |
| Bogotá | 7 al 8 de septiembre | Encuentro Nacional de Estudiantes de Nutrición y Dietética | 300 |
| Cartagena | 25 de septiembre | Workshop Salud y nutrición, previo a la XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Fedepalma | 80 |
| Cartagena | 27 de septiembre 2018 | Sesión salud y nutrición en la XIX Conferencia Internacional de Palma de Aceite, Fedepalma | 80 |
| Bogotá | 22 al 23 de octubre | Curso iberoamericano red Lacfun-CYTED, Universidad de La Sabana | 70 |
| Bogotá | 15 de noviembre | Capacitación a Policía Fiscal y Aduanera, POLFA | 50 |
| Bogotá | 8 al 9 de noviembre | I Simposio Internacional de Actividad Física, Ejercicio Físico y Deporte: Nuevas perspectivas interdisciplinarias, Universidad Javeriana | 300 |
| Envío digital | Octubre a diciembre | Boletín Salud y Nutrición No. 24 | 200 |
| TOTAL | | | 6.167 |



Vigilancia científica

Se realizó la vigilancia científica a través de la revisión de 1.471 artículos, presentaciones y otras piezas de divulgación.

Diseño y elaboración de material de difusión

Durante el 2018, el Proyecto Especial de Salud y Nutrición Humana se encargó de diseñar y participar en la elaboración de material de difusión, basado en evidencia científica e información actualizada, así:

- Publicación sobre los beneficios y atributos del aceite de palma, en la revista Vida Sana de Colsubsidio de junio 10 a julio 9, titulada: “Aceite de palma, una alternativa saludable en la alimentación”, con una distribución de 60.000 ejemplares.
- Artículo “Aceite de palma y sus poderosos efectos benéficos en la salud”, publicado en la Revista Femme Colombia, edición 52.
- Recetario “Recetas saludables con aceite de palma”, versión en inglés.
- Boletín informativo trimestral Salud y Nutrición, con información sobre lípidos y grasas, normatividad y temas de interés (cuatro ediciones)
- Contenido para redes sociales (Twitter y Facebook), La Palma es Vida.
- Fotoproductos con aceite de palma para ser utilizados en las publicaciones del proyecto.
- Entrevista con Claudia Angarita, Directora del Centro Colombiano de Nutrición Integral, CECNI, sobre las propiedades y beneficios nutricionales del aceite de palma, transmitida por el canal El Tiempo Televisión.
- Entrevista con Luis Carlos Vélez de la FM Radio, con respecto a los beneficios y atributos del aceite de palma, además de dar a conocer la importancia de las grasas en la alimentación.

FIGURA 30. Actividades divulgativas



Normatividad: aceite de palma y sus fracciones para uso en el sector de alimentos

En el 2018, la gestión se centró en el estudio de normas y estándares técnicos relacionados con aceites y grasas, con el fin de defender y fomentar el consumo de aceite de palma en el mercado local. En este sentido, se continuó desarrollando una intensa labor de investigación y seguimiento a la normatividad, participando en diferentes mesas de discusión ante entidades como ICONTEC, Ministerio de Educación, Comité Nacional del Codex Alimentarius (subcomité de Grasas y Aceites) y Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

- Proyecto de inclusión en el Codex Stan 210 (Codex Alimentarius) del aceite de palma alto oleico.
- Comité 49, Aceites y grasas vegetales comestibles del ICONTEC. Reunión mensual (10 comités durante el año), haciendo seguimiento a las observaciones presentadas y gestionando varias normas NTC, con requisitos para algunos productos y subproductos del aceite palma, además de la actualización de otras normas ya existentes.
- Seguimiento a las visitas del INVIMA a plantas de beneficio de las diferentes zonas palmeras, sobre cómo realizar la inspección, vigilancia y control a las extractoras de aceite del territorio nacional, dando cumplimiento a la Resolución 2154 de 2012.
- Mesas técnicas con la Agencia Logística de las Fuerzas Militares, el ICBF y el Programa de Educación Escolar, PAE.

Alianzas estratégicas para investigación

Convenio especial de cooperación técnica y científica entre la Pontificia Universidad Javeriana y Cenipalma, con el fin de apoyar un proyecto de doctorado. Este consiste en el desarrollo de dos productos lácteos “tipo queso” bajos en sodio con potencial funcional, mediante la inclusión de aceite de palma alto oleico (*Elaeis guineensis* x *Elaeis oleifera*).

Se asesoró el trabajo de grado titulado *Dinner Kits*, alternativa para contribuir al bienestar físico y consumo de alimentos saludables en la población universitaria de la Javeriana, incentivando el consumo del aceite de palma rojo.

Se culminó satisfactoriamente el proyecto Nanoencapsulación y microencapsulación de aceite de palma alto oleico como nuevas tecnologías para el desarrollo del agro (Figura 31). Este se llevó a cabo entre la Universidad de La Sabana, Cenipalma y la Corporación Andina de Fomento, CAF.

Resultados e impacto

La generación de información técnico-científica propia y la difusión con base científica se convierten en mecanismos para lograr una mayor credibilidad y reconocimiento, buscando aumentar el consumo del aceite de palma y sus productos.



FIGURA 31: Nuevas tecnologías para el aceite de palma y nutrición



Unidad de Validación

Los trabajos de investigación se desarrollan bajo condiciones controladas, de tal manera que se pueda ver el efecto de aquellos factores de mayor interés. Si bien el resultado de investigación suele ser un tratamiento promisorio que permite superar una problemática o aprovechar alguna oportunidad, es necesario que sea validado a nivel comercial. Adicionalmente, es importante conocer y evaluar la introducción de tecnologías y prácticas en plantaciones comerciales (incluyendo las de los campos experimentales) y plantas de beneficio, así como una valoración técnica y económica, para determinar las circunstancias en las que es viable y rentable implementar la tecnología en cuestión.

Cenipalma cuenta con un equipo humano encargado de garantizar que los resultados de investigación tengan análisis económico y validez estadística para que sean replicables y reproducibles.

Proyecto: Validación de resultados de investigación

Objetivo

Validar los resultados de investigación de Cenipalma y las tecnologías promisorias implementadas por las empresas de la agroindustria, para que los conocimientos, técnicas, innovaciones y desarrollos tecnológicos cuenten con información acerca de su viabilidad y rentabilidad, para facilitar su adopción por parte de los palmicultores.

Principales actividades desarrolladas en 2018

Las actividades de la Unidad de Validación se enmarcaron en dos líneas de trabajo: validación de tecnologías y fortalecimiento del intercambio de conocimiento e información entre las plantaciones y plantas de beneficio.

Validación de tecnologías

A continuación, se presentan los principales resultados de las tecnologías evaluadas en en el año.

Punto óptimo de cosecha del cultivar híbrido OxG Corpoica (AGROSAVIA)

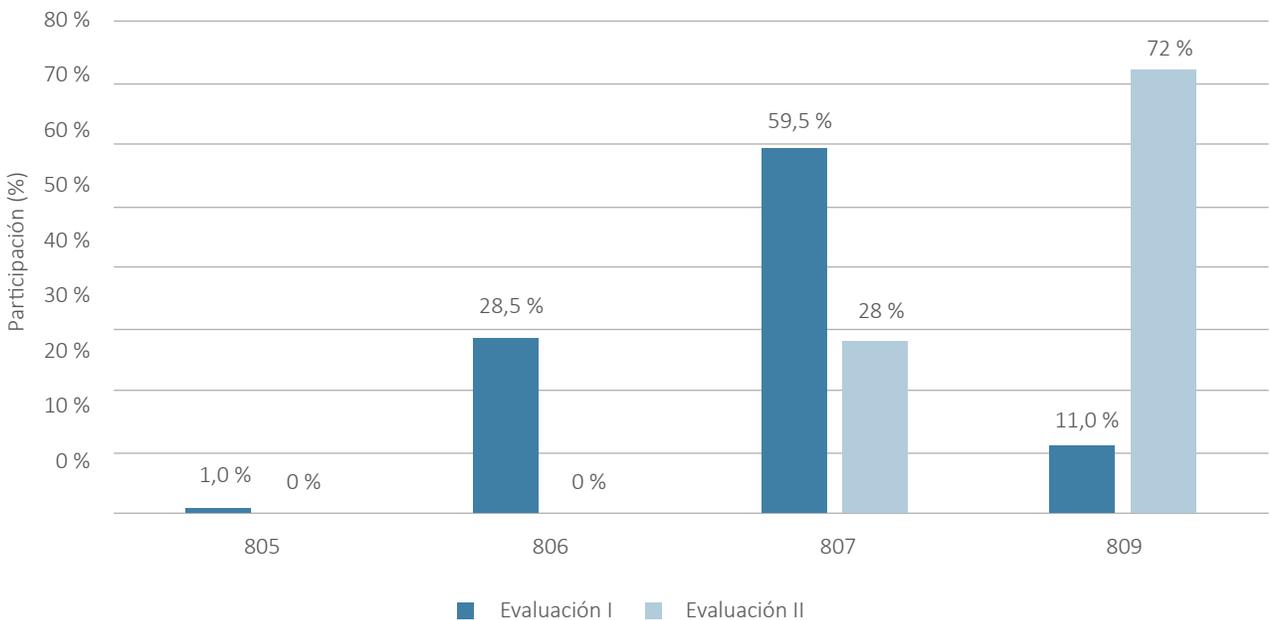
Entre los retos en el manejo de los cultivares híbrido OxG, se encuentra el de determinar el punto óptimo para la cosecha. En la Zona Suroccidental, el cultivar de Corpoica de este híbrido representa el 5 % del área. Sin embargo, fue el más sembrado por parte de productores de pequeña escala.

El Área de Fisiología de Cenipalma determinó que para dicho cultivar, el punto óptimo de cosecha es a partir del estadio 807 (de acuerdo con la escala BBCH), 174 días después de polinización (DDP) en promedio y que se caracteriza por tener entre 10 y 54 frutos desprendidos. Resultados similares fueron encontrados por la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, AGROSAVIA, reportando que el punto óptimo de cosecha para este cultivar es racimos con 170 a 180 DDP.

El trabajo de validación se desarrolló en dos etapas (Figura 32). La primera, realizada en campo para definir la línea base, permitió observar que entre el 20 % y el 30 % de los racimos cosechados con desprendimiento de 10 frutos, se encontraban en estadios 805 y 806, es decir, no estaban en punto óptimo para la cosecha. La tasa de extracción de aceite de palma (TEA) bajo estas condiciones fue de 17,28 %.

Considerando los resultados preliminares, el equipo interinstitucional de investigadores (Cenipalma y AGROSAVIA) decidió modificar el criterio de 10 a 25 frutos desprendidos, con el fin de evitar cosechar los racimos en estados tempranos. Así, se siguieron las recomendaciones del Área de Fisiología de cosechar en estadio 807 y el rango propuesto por el Área de Investigación de 10 a 54 frutos desprendidos.

FIGURA 32. Participación en el total de la cosecha según estadio de los racimos cosechados





Tras este cambio se hicieron los mismos análisis que en la primera etapa, encontrando que los racimos de fruto se cosecharon en estadios superiores al 807 y la TEA fue del 20,23 %.

Los resultados de validación indican que cuando se cosecharon los racimos del híbrido OxG Corpoica en su punto óptimo, se logró un incremento de casi tres puntos porcentuales en la TEA (de 17,28 % a 20,23 %).

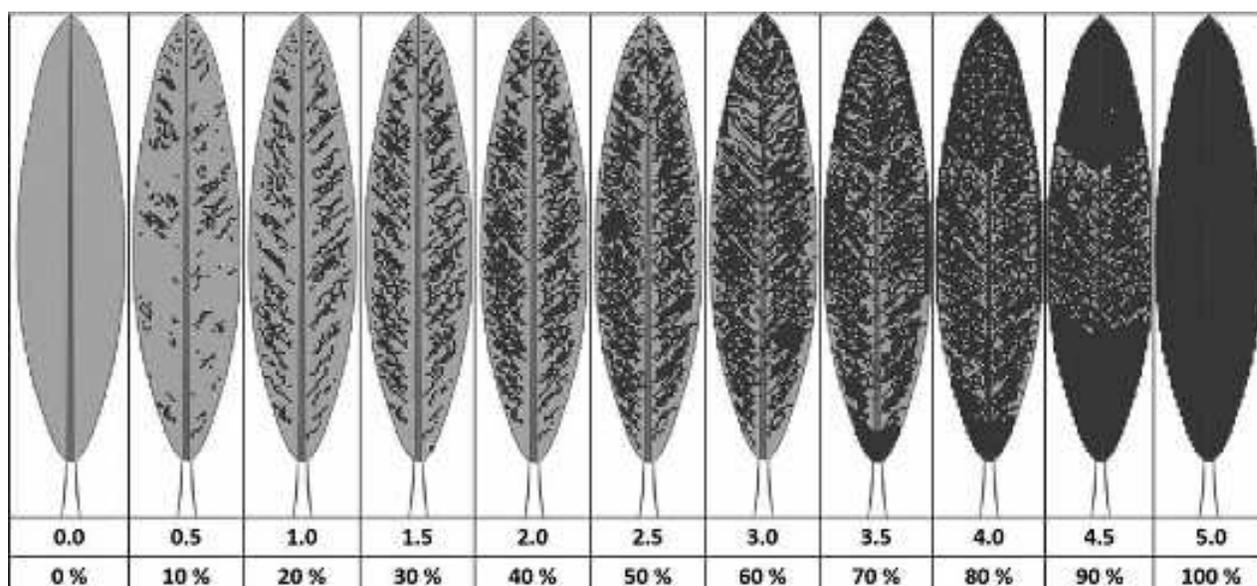
Naturalmente, implementar el punto óptimo con 25 frutos desprendidos sugiere modificar el ciclo de cosecha para mantener el ingreso a los trabajadores. De igual forma, la plantación deberá insistir en capacitar al personal para que logre apropiarse de este cambio en el método de cosecha.

Propuesta metodológica para estimar la defoliación total en la palma de aceite

La producción de racimos de fruta fresca (RFF) de la palma de aceite se ve afectada por insectos plaga que generan defoliación directa (al alimentarse de sus tejidos), o defoliación indirecta (al generar la entrada de patógenos que dañan el área foliar). En la actualidad, no hay una metodología aplicable que ayude a calcular la defoliación total en la palma.

Se propuso generar una herramienta para estimarla. Para la captura de información se realizó un único muestreo, en donde se observó la defoliación de todas las hojas de la palma. De este se seleccionaron las palmas que tenían 40 hojas evaluadas (cinco anillos completos), se dividieron en tres grupos de acuerdo con su defoliación total, y se realizó un muestreo aleatorio estratificado por anillos (Figura 33). Para el análisis de la información se utilizó el programa estadístico “R”.

FIGURA 33. Escala de defoliación implementada (daño desde 0 hasta 100 % del área foliar)



Como resultado, se observó que el tamaño mínimo de muestra que presentaba menos variabilidad y no disminuye el rendimiento de la labor de muestreo de plagas, es tres hojas por anillo de los espirales dos, cinco y siete.

Esta metodología podría convertirse en un indicador del proceso productivo para el sector palmero, además, de ser base para futuras investigaciones que quieran relacionar el impacto de la defoliación en la producción del cultivo.

Manejo de *Sagalassa valida* en cultivos de híbridos OxG

El barrenador de raíces de la palma, *Sagalassa valida* Walker, ha demostrado ser la principal limitante a la productividad en la Zona Suroccidental.

El equipo de Validación acompañó la estrategia implementada por una plantación de la zona (Palmeiras Colombia S.A.) de control de la plaga en mención. Consiste en disponer las hojas de poda y cosecha sobre los platos de las palmas, que actúan como barrera física y a su vez contribuyen a la formación de raíces. Adicionalmente, la estrategia implica garantizar la aplicación balanceada de nutrientes.

Las cifras que aquí se presentan sintetizan la información recolectada por los técnicos de Palmeiras Colombia S.A., quienes han monitoreado la plaga y han llevado el registro de la productividad en tres lotes de híbridos OxG (Coari x La Mé) de la empresa, durante más de siete años.

En lo que concierne al impacto económico de *S. valida*, se estimó que en los lotes en los que se controló la plaga el costo unitario fue de \$ 183/kg RFF, mientras que en el lote más afectado, cuya productividad decayó en 83 %, el costo llegó a ser de \$ 333/kg RFF. En otras palabras, controlar *S. valida* hace que el negocio del cultivo de materiales OxG (Coari x La Mé) tenga un costo de producción 45 % más bajo, que cuando no se hace. Lo anterior se traduce en que el negocio es viable si hay control de la *S. valida*, e inviable si no lo hay.

Parcela de validación manejo y control de la Marchitez letal

Con el fin de corroborar a escala comercial la eficacia de la estrategia de control propuesta por los comités asesores agronómicos y los investigadores de Cenipalma, se estableció una parcela comercial, siembra de 2014 con cultivares Deli x Yangambi. En esta se implementaron las prácticas recomendadas: siembra y mantenimiento de coberturas, censos fitosanitarios de enfermedades, monitoreo de la población y control con insecticidas en estadios tempranos del insecto *H. crudus*, y erradicación de palmas afectadas.

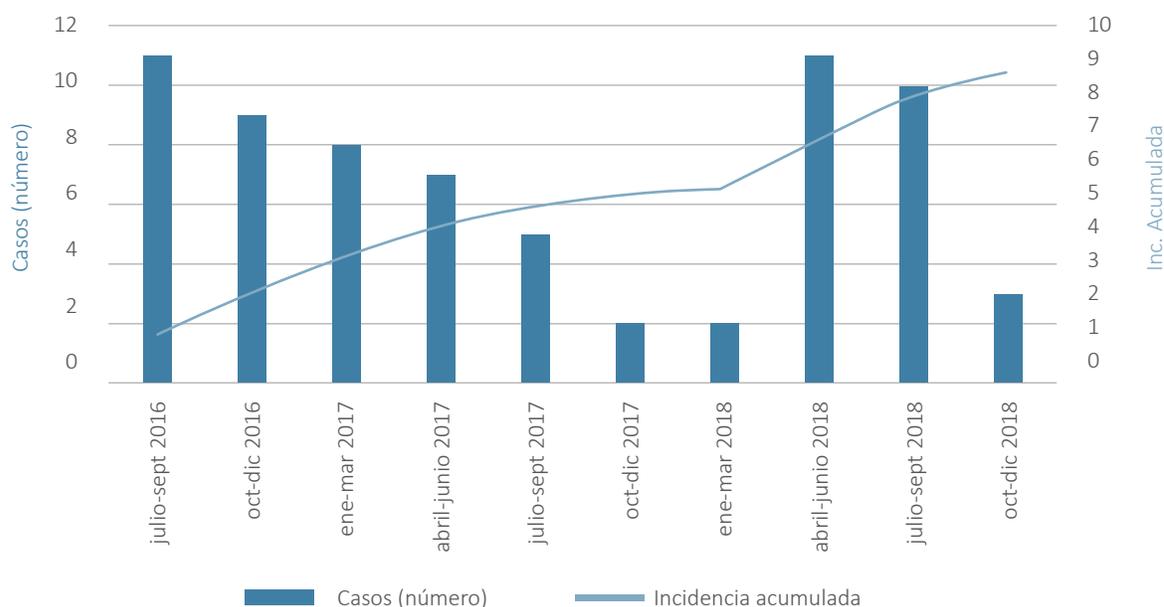
Para el periodo comprendido entre noviembre de 2016 y diciembre 2018, se reportaron 57 casos de palmas con síntomas macroscópicos de ML. En general, se observan rasgos de estacionalidad en el número de casos reportados los que coinciden con las temporadas secas y su relación con los hábitos de *H. crudus*.

En lo que concierne al costo de control, se determinó que la implementación de las prácticas de manejo (censo, trampeo, erradicación, aplicación de insecticidas al suelo y al dosel) para el primer año, fue de \$ 1.470.000 por hectárea, y establecer coberturas de hoja ancha y su mantenimiento, \$ 800.000 por hectárea.

Los resultados obtenidos en esta parcela no son los esperados, en términos del control de la ML. La curva de incidencia acumulada no arroja el comportamiento logarítmico sino uno de tipo exponencial (Figura 34).



FIGURA 34. Casos e incidencia acumulada de ML en parcela de validación



Este comportamiento se debe fundamentalmente a dos razones: la parcela está rodeada por lotes con alta incidencia de la ML y el cultivar es muy susceptible al ataque de la enfermedad.

En este orden de ideas, se comprobó que tanto el manejo regional de la enfermedad, como la selección del material de siembra, son dos variables determinantes en el éxito de la estrategia de control.

Parcela de validación control de la PC en la Zona Oriental

Para el manejo de la PC, Cenipalma y los técnicos del sector, han llegado a un conjunto de criterios que constituyen una estrategia de control, demostrando detener el progreso de la enfermedad en zonas de baja incidencia y en las que se enfatiza en la detección temprana. Los criterios son: eliminación de focos para el control de la enfermedad; aplicación preventiva de moléculas químicas para el control de hongos, bacterias e insectos; erradicación de palmas en estados avanzados de la enfermedad; remoción de tejido enfermo en grados iniciales del ataque de la enfermedad; manejo de riego y drenaje, y planes de mantenimiento del cultivo que brinden a las palmas la capacidad de emitir tejido sano con mayor velocidad.

En la parcela de validación en la Zona Oriental se hizo énfasis en el manejo de drenaje, ya que el anegamiento es el principal problema de la plantación en la que se implementó el experimento. Es importante anotar que el exceso de agua causa estrés en la palma, promueve una alta humedad relativa y reduce las posibilidades de recuperación, para no hablar de que el agua es el medio por excelencia para la diseminación de las zoosporas de *P. palmivora*.

En este orden de ideas, después de realizar un análisis topográfico, de montar una red de pozos de observación y de hacer estudios de desagües, se construyó la red de drenajes (Figura 35).

Los resultados indican que la incidencia acumulada de la PC en el lote tratado creció a una tasa del 1,02 % por censo, pasando de 13,2 % a 17,9 %; mientras que en el lote testigo el crecimiento de la incidencia acumulada se dio a una tasa del 5,4 % por censo, pasando de 9,1 % a 21,0 %, en el mismo periodo de tiempo.



FIGURA 35. Drenajes funcionales en la parcela de validación para el control de la PC en Zona Oriental

Validación de la metodología para la medición y control de Sistemas de Tratamiento de Agua Residuales en plantas de beneficio

Con la entrada en vigencia de la Resolución 0631 de 2015 expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se hicieron más exigentes los parámetros y se redujeron los límites permisibles en los vertimientos. En consecuencia, durante 2015 y 2016, Cenipalma realizó un diagnóstico en 25 plantas de beneficio (38 % del total de las plantas del país), donde se identificaron ocho criterios de difícil cumplimiento para el sector.

De los ocho parámetros, cinco contaminantes (demanda química de oxígeno - DQO, sólidos suspendidos totales - SST, sólidos sedimentables - SED, grasas y aceites) están relacionados con características intrínsecas del fruto de la palma de aceite o de su proceso de beneficio primario, tales como materia orgánica, sólidos o grasas y aceites. En este orden de ideas, siempre estarán presentes en los efluentes de una planta de beneficio.

En 2018 se validó la metodología de medición y control de sistemas de tratamiento de aguas residuales (STAR), en otra planta de beneficio. Esta permite identificar sistemáticamente las principales limitantes del sistema y las oportunidades de mejora, y se basa en tres grandes componentes:

- Análisis de la información histórica, para conocer la relación entre la eficiencia de remoción y la fruta procesada.
- Evaluación de STAR para conocer si se cuenta con el tiempo mínimo de retención hidráulico basado en la capacidad de remoción de este tipo de sistemas.



- Análisis de variables fisicoquímicas de operación, dado que la eficiencia de remoción no depende solamente de la capacidad del sistema de tratamiento. Deben analizarse la temperatura, el pH, capacidad buffer, alcalinidad, SSED, SST, ST y DQO.

Proyecto: Economía agrícola y biometría

Objetivo

Garantizar la validez de los resultados de la investigación y llevar a cabo la evaluación económica de los mismos.

Principales actividades desarrolladas en 2018

Garantizar el rigor estadístico de las actividades de investigación de Cenipalma

Los resultados de investigación deben ser rigurosos desde el punto de vista estadístico, para que sean replicables y reproducibles. Para esto, el área de Biometría acompaña las investigaciones de Cenipalma en la planeación de los experimentos y en la implementación del método más apropiado para el análisis de datos (Tabla 6).

TABLA 6. Apoyo e interacción de Biometría con otras áreas de investigación de Cenipalma

| Programa/Unidad | Revisión de la propuesta estadística de protocolos de investigación | Análisis de datos mediante la técnica estadística más apropiada | Revisión del plan de aleatorización de experimentos |
|-----------------|---|---|---|
| Agronomía | 3 | 29 | 9 |
| Biología | 2 | 9 | 7 |
| Entomología | 16 | 24 | - |
| Procesamiento | - | 8 | - |
| Validación | 2 | 4 | 2 |
| Total | 23 | 74 | 18 |

Evaluación de cosecha mecanizada en palmas con altura menor a tres metros

La labor de cosecha de racimos de palma de aceite participa con el 25 % de los costos de producción de una tonelada de fruta; el 90 % del costo de cosecha corresponde a mano de obra.

En este trabajo se analizó la información recolectada mediante el sistema Click palm, en una plantación de la Zona Suroccidental, atinente a los rendimientos y a los costos asociados a la cosecha de fruta de palma híbrida OxG. Los racimos a cosechar se encuentran en alturas inferiores a los tres metros y para su corte es posible emplear el palín malayo o el cortador mecanizado PC70. Se documentó el proceso de corte de fruta, se estudiaron los tiempos de operación y los rendimientos de la labor, y se estimaron costos fijos y variables de la labor de corte y alce de fruta, para el corte mecanizado y para el uso del palín (Tabla 7).

Tabla 7. Comparativo de costos por hectárea según sistema de cosecha

| Rubro | Sistema de cosecha | |
|--|---------------------|---------|
| | Cortador mecanizado | Palín |
| Rendimiento (t RFF/día) | | |
| Rendimiento (t RFF/día) | 10 | 5,2 |
| Costo fijo (reposición) | | |
| Herramienta corte (\$/día) | 5.405 | 304 |
| Animales (\$/día) | 1.264 | 632 |
| Zorrillos (\$/día) | 9.010 | 4.505 |
| Subtotal costo fijo (\$/día) | 15.679 | 5.441 |
| Costo fijo (\$/t RFF cosechada) (I) | 1.568 | 1.046 |
| Costo variable | | |
| Combustible (\$/día) | 3.794 | - |
| Lubricantes (\$/día) | 1.238 | - |
| Herramienta corte (\$/día) | 686 | - |
| Animales (\$/día) | 4.290 | 2.145 |
| Zorrillos (\$/día) | 3.378 | 1.689 |
| Mano de obra (\$/día) | 156.249 | 104.166 |
| Subtotal costo variable | 169.635 | 108.000 |
| Costo variable (\$/t RFF cosechada) (II) | 16.964 | 20.769 |
| Costo total (\$/t RFF cosechada) (I+II) | 18.531 | 21.816 |

El rendimiento de fruta cosechada al día es mayor, y el costo total por hectárea es menor, con el sistema de corte mecanizado.

Análisis económico a ensayo de nutrición en materiales híbridos OxG

Se realizó el análisis económico de un ensayo de nutrición en híbridos interespecíficos de 10 años de edad, durante cinco años en una plantación de la Zona Oriental, y en el que se emplearon tres nutrimentos (N, P, K): tres dosis de nitrógeno, tres de potasio y dos de fósforo. La combinación de estos factores dio como resultado la aplicación de 19 tratamientos en el campo.

El método empleado para realizar el análisis económico fue el de presupuestos parciales, con un enfoque de evaluación a partir del costo que varía (asociado a la decisión de emplear determinado tratamiento). No se tienen en cuenta los demás costos, puesto que todas las actividades relacionadas con el establecimiento y mantenimiento del cultivo, fueron iguales en todos los tratamientos. Como costos que varían se consideró el precio del fertilizante (precios 2017), el valor de la aplicación de cada uno de los 19 tratamientos y el de cosechar el fruto. En lo que concierne al beneficio bruto, se hizo la sumatoria de las toneladas obtenidas durante el periodo evaluado, valorada al precio de venta del fruto en 2017 (Tabla 8).



Tabla 8. Indicadores económicos para los cuatro mejores tratamientos de fertilización evaluados

| Tratamiento | Costos que varían | Beneficio neto | Tasa de retorno marginal |
|-------------|-------------------|----------------|--------------------------|
| N1- P2- K1 | 12.504.215 | 25.424.597 | 28 % |
| N1- P1- K2 | 13.968.008 | 26.575.314 | 37 % |
| N3- P2- K1 | 16.058.049 | 27.320.728 | 37 % |
| N3- P2- K2 | 18.426.175 | 30.107.975 | 53 % |

Los resultados del análisis de presupuestos parciales sugieren que el tratamiento que representa un mayor retorno por cada peso adicional invertido en fertilización y cosecha (costo que varía), es el que contiene la mayor dosis de nitrógeno y las dosis intermedias de fósforo y potasio (N3 - P2- K2). Nótese que la tasa de retorno marginal, entre el testigo y cada uno de los tratamientos en los que el beneficio neto incrementa más que proporcionalmente con respecto al costo que varía, indica que la mejor inversión es N3 - P2- K2.

Costos de producción para el fruto de palma de aceite y el aceite de palma en 2016

Para estimar los costos de producción del fruto de la palma de aceite (cultivo) y del aceite de palma (extracción), se realizó el ejercicio con un grupo de empresas que se caracterizan por ser referentes de manejo en sus respectivas zonas y subzonas, a las que se les estimó el costo unitario de producción. Se recolectó información de 38 empresas que representan 108.949 hectáreas, equivalente al 21,3 % de la superficie sembrada de palma en 2016 (512.076 ha). Asimismo, se referenciaron los costos de extracción en plantas de beneficio (PB), cuya producción fue de 359.600 toneladas de aceite de palma crudo (APC), equivalente al 31 % del total producido en Colombia en 2016 (1.146.203 t).

En la estimación de los costos se utilizó la misma metodología aplicada en estudios anteriores, lo que asegura que los resultados de estos ejercicios sean comparables entre sí.

Para el 2016, los resultados indican que establecer una hectárea de palma de aceite y mantenerla durante la etapa improductiva del cultivo, tuvo un costo de \$ 18.8 millones para *E. guineensis* y \$ 21 millones para híbrido OxG. Si los cultivos se establecieron en donde había palmas de aceite sembradas previamente, fue necesario sumar los costos de erradicación del cultivo anterior, que oscilaron entre \$ 1.200.000 y \$ 1.900.000 por hectárea.

En cuanto a los costos por tonelada de racimos de fruta fresca (RFF), se estimó un promedio de \$ 267.278 para *E. guineensis* y \$ 240.041 para híbridos OxG. Este último, corresponde a la Zona Oriental que es la única en donde los cultivos de dicho cruzamiento han alcanzado la etapa adulta, y cuentan con una trayectoria productiva de más de 17 años. Los costos de producción de una tonelada de aceite de palma crudo (APC) se estimaron en \$ 1.517.665 para *E. guineensis* y \$ 1.399.524 para híbrido OxG en la Zona Oriental.

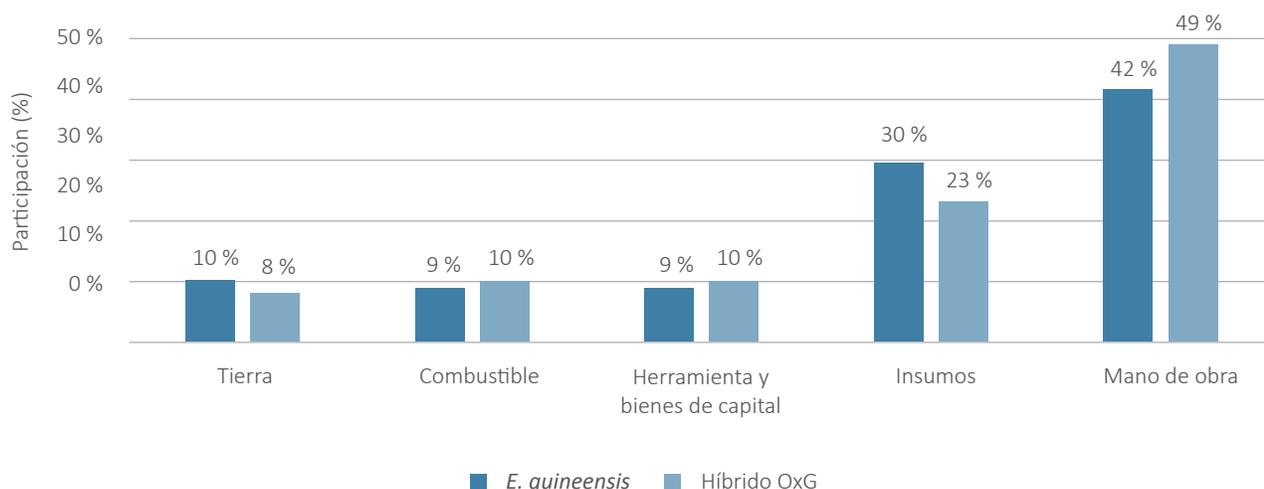
Participación de la mano de obra en el cultivo de palma de aceite en Colombia

Este trabajo planteó como objetivo cuantificar la participación de la mano de obra en los costos de producción de la agroindustria de la palma de aceite en Colombia y la generación de empleo de los cultivos, tomando como año de referencia el 2016.

Para obtener la información se preparó un cuestionario en el que se indagó, a nivel de labor y desde una perspectiva de ingeniería económica, acerca de mano de obra, rendimientos y maquinaria, herramienta e insumos empleados. Asimismo, se consideraron los precios de los factores mencionados, en ese año.

Se levantó información con personal a cargo de planear y supervisar la ejecución de labores de campo de 29 plantaciones de las cuatro zonas, para todas las actividades de mantenimiento del cultivo, desde el establecimiento hasta la etapa adulta, en 92.435 hectáreas, 18 % del total del área sembrada en el año de referencia (Figura 36).

FIGURA 36. Participación de los principales rubros en el costo de producción de cultivo



El resultado arrojó que el cultivo de palma de aceite en Colombia es intensivo en el uso de mano de obra, dado que es el factor que tiene la mayor participación en los costos; en *E. guineensis* lo hace con 42 % del total y en híbridos OxG con el 49 %, fundamentalmente por la necesidad de implementar polinización asistida.

Se estima que un cultivo adulto requiere, en promedio, un trabajador por cada 13 ha para cultivos *E. guineensis* y uno por cada 7 ha para cultivos híbridos OxG. Esta información es un insumo muy importante para conocer la relevancia social del cultivo, la demanda de mano de obra y las implicaciones de su escasez.

Resultados e impacto

El proceso de validación es indispensable para medir la efectividad y viabilidad de las tecnologías para el manejo del cultivo y el procesamiento de fruto, con el fin de obtener mayor sostenibilidad, con mejor productividad, reducción de costos y menor impacto ambiental.



3

Extensión

- Proyecto: Promoción y fortalecimiento del canal para la asistencia técnica a través de las Unidades de Asistencia y Auditoría Técnica, Ambiental y Social, UAATAS, de los Núcleos Palmeros
- Proyecto: Transferencia de tecnología y capacitación
- Formación a través de Terceros
- Programa Sectorial de Manejo Fitosanitario de la Palma de Aceite
- Publicaciones

Extensión

Proyecto: Promoción y fortalecimiento del canal para la asistencia técnica a través de las Unidades de Asistencia y Auditoría Técnica, Ambiental y Social, UAATAS, de los Núcleos Palmeros

Objetivo

Apoyar el fortalecimiento y consolidación de los equipos técnicos de las UAATAS en los Núcleos Palmeros para la implementación de las mejores prácticas agroindustriales, dirigidas a la producción sostenible de aceite de palma.

Principales actividades desarrolladas en 2018

Planes de trabajo con los Núcleos Palmeros

Durante el 2018 se acompañó a los Núcleos Palmeros en el proceso de elaboración de planes de trabajo con los que se busca cerrar las brechas de productividad y enfocar la implementación de las mejores prácticas para la producción de aceite de palma sostenible, mediante la estrategia Paso a Paso. A esta estrategia se sumaron quince Núcleos Palmeros: tres de la Zona Oriental, tres de la Zona Norte, ocho de la Zona Central y una UAATAS de la Zona Suroccidental. Mediante estos planes se han identificado las brechas productivas y los causantes tecnológicos de las mismas, a partir de las cuales se han implementado parcelas demostrativas de mejores prácticas para el mejoramiento de la productividad.

Como parte de la estrategia para la producción de aceite de palma sostenible, se seleccionaron diez fincas tipo a las que se les hizo una evaluación de línea base, aplicando la herramienta del índice de sostenibilidad para la identificación de sus brechas en los pilares económicos, ambientales y sociales. A partir de esto se acompañó a las UAATAS de los Núcleos Palmeros correspondientes, en la elaboración de un plan de acción. Así, por ejemplo en el pilar económico, estas fincas han mejorado su nivel de productividad; en el social, avanzaron en la formalización laboral de los trabajadores y la implementación del SG-SST a escala de finca; y en el ambiental lograron la disminución del uso de agroquímicos, el manejo de residuos sólidos y la reducción de vertimientos para evitar la contaminación en fuentes hídricas entre otros. Mediante esta estrategia para 2018 se logró la vinculación de dos fincas tipo de Zona Oriental, tres de la Norte, dos de la Central y tres de la Suroccidental.

Intercambio de experiencias de asistencia técnica en eventos regionales

Como estrategia para el intercambio de experiencias entre equipos técnicos, durante el 2018 continuaron los encuentros regionales de UAATAS (uno por cada zona palmera). Estos eventos se enfocaron en temáticas orientadas al fortalecimiento de las mismas.



- Producción de aceite de palma sostenible con productores de pequeña escala.
- Polinización en híbrido.
- Manejo de drenajes.
- Mantenimiento del cultivo.
- Cobertura de leguminosas, biomasa y nutrición.
- Mejoramiento de infraestructura y fortalecimiento de acciones en los pilares ambientales y sociales en la ruta Paso a Paso para la sostenibilidad.
- Consolidación de los equipos técnicos y estrategias de Extensión.

Se contó con la participación de 289 asistentes entre productores, técnicos y gerentes de 40 Núcleos Palmeros y UAATAS, impactando en 300.500 ha. Los facilitadores de los encuentros fueron en Zona Central, Extractora Catatumbo S.A.; en Zona Oriental, Entrepalmas S.A.S; en Zona Norte, Palmagro S.A., y en Zona Suroccidental la UAATAS Cordeagropaz.



FIGURA 37. Encuentro Regional UAATAS Zona Norte

Gestión de proyectos para apoyo a la implementación de mejores prácticas

En la estrategia de apoyo y gestión de recursos para la asistencia técnica, dirigida a los productores de pequeña y mediana escala para facilitar mejores prácticas en la ruta Paso a Paso, se presentaron varias propuestas a diferentes fuentes de financiamiento como: Platform Sustainable Agriculture, Food and Environment (SAFE), Agencia de Desarrollo Rural, ARD Inc RSPO Smallholder Support Fund e International Climate Initiative.

Se logró la aprobación de un proyecto financiado por la RSPO Smallholder Support Fund, RSSF, para implementar el proceso de certificación RSPO de 122 pequeños productores independientes de palma de aceite (1.320 ha), en el municipio de Zona Bananera. El valor es de USD 133.000, se desarrollará en tres años y está liderado por el Núcleo Extrarsa S.A.

En 2018, terminaron su ejecución dos proyectos seleccionados para cofinanciación por el Programa de Transformación Productiva y Fedepalma en 2017: ATGII015-017 Norte de Santander y ATGII016-017 Santander. En ambos, se invirtieron \$ 3.483 millones, beneficiando a 1.088 y 988 productores de pequeña y mediana escala, e impactando 13.404 ha y 16.374 ha, respectivamente.

Proyecto: Transferencia de tecnología y capacitación

Objetivo

Facilitar la adopción de tecnologías agroindustriales priorizadas a productores de pequeña, mediana y gran escala, para la implementación de las mejores prácticas de producción sostenible de aceite de palma.

Principales actividades desarrolladas en 2018

Parcelas demostrativas de mejores prácticas agrícolas con productores líderes de pequeña, mediana y gran escala

Durante 2018 se continuó con la expansión de la implementación del sistema de transferencia de tecnología “productor a productor”, para cubrir más participantes y núcleos, a través de la réplica y la adopción de mejores prácticas agrícolas (MPA).

Es así, como se ha logrado una cobertura de 45 Núcleos Palmeros que representan el 64 % del número de núcleos a nivel país. Además se cuenta con 114 productores líderes activos (como se detalla en la Tabla 9), 47 corresponden a pequeña escala, 23 a mediana y 44 a gran escala y plantaciones propias. Las mejores prácticas agrícolas aplicadas son: uso de biomasa (tusa/hoja alrededor de la palma), manejo fitosanitario y del agua (riego y drenajes), nutrición balanceada y coberturas con leguminosas.

TABLA 9. Parcelas demostrativas con MPA por tipo de productor y zona palmera

| Zona | No. parcelas productores de pequeña escala < 50 ha | No. parcelas productores mediana escala 50- 500 ha | No. parcelas productores gran escala 500 ha | Total parcelas | Núcleos Palmeros |
|---------------|--|--|---|----------------|------------------|
| NORTE | 15 | 6 | 9 | 30 | 11 |
| CENTRAL | 19 | 1 | 15 | 35 | 12 |
| ORIENTAL | 9 | 16 | 16 | 41 | 18 |
| SUROCCIDENTAL | 4 | - | 4 | 8 | 4 |
| TOTAL | 47 | 23 | 44 | 114 | 45 |



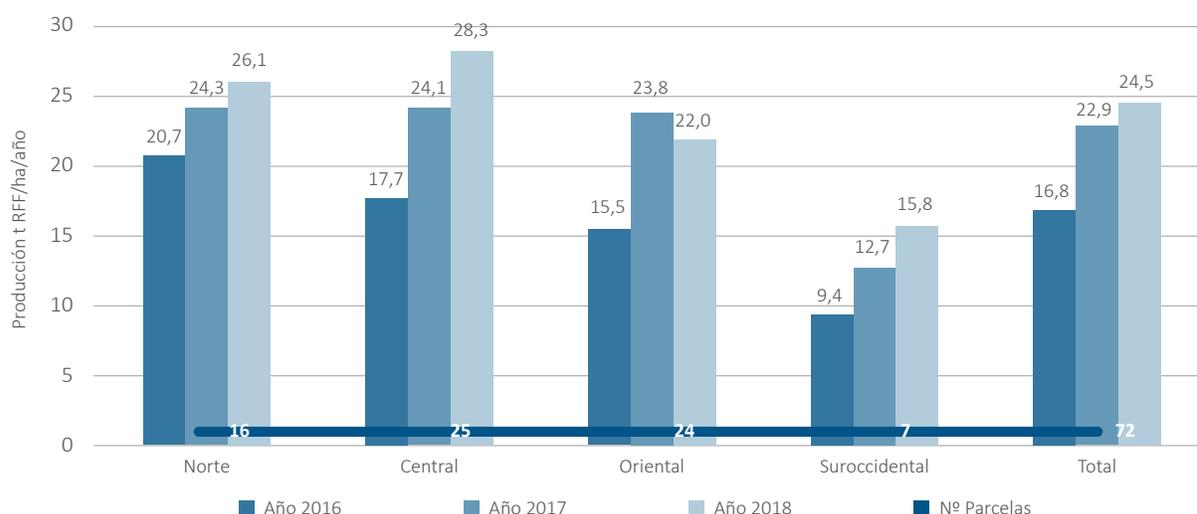
En 2018 los indicadores de productividad mostraron una ligera contracción frente al año anterior. El rendimiento de fruto alcanzó 16,21 toneladas RFF por hectárea y el de aceite de palma crudo 3,51 toneladas por hectárea, evidenciándose una disminución del 5,7 % y del 6,9 %, respectivamente. Esto debido principalmente a la disminución del 12,7 % de la Zona Oriental; comportamiento influenciado por el régimen de precipitación de hace 2 años, aunque podrían estar indirectamente relacionados con la cantidad de energía solar y el número de horas de sol presentado en 2018.

Adicionalmente, en Zona Norte por el avance de la PC-hoja clorótica en la subzona del Magdalena, en Zona Central por el avance hacia la subzona de Sabana de Torres de la PC y en Zona Oriental la ML.

Con respecto a las edades de la palma a 2018, el 55 % de las palmas sembradas en Colombia se encontraban en edad de óptima productividad, 21,2 % en desarrollo, 10 % en productividad decreciente, 8 % improductivas y 5 % por renovar. En otras palabras, debe esperarse que la productividad promedio país incremente de manera paulatina en los años venideros, por el efecto del incremento de la edad de las plantaciones sembradas, aunado a la escasa dinámica de nuevas siembras que ha caracterizado los últimos tres años.

Para efectos comparativos de 3 años presentamos los resultados de 72 parcelas demostrativas con productores líderes con las mejores prácticas agrícolas implementadas: uso de biomasa alrededor del plato (tusa/hojas), nutrición balanceada, manejo del agua (riego o drenajes) y manejo fitosanitario en todas las zonas palmeras, alcanzaron una producción media nacional de 24,5 t RFF/ha en 2018, lo que representa un incremento promedio en producción en estas parcelas del 6,5 % en relación al 2017 y de 31,4 % en 2016 (Figura 38).

FIGURA 38. Adopción de mejores prácticas por los productores a nivel país.



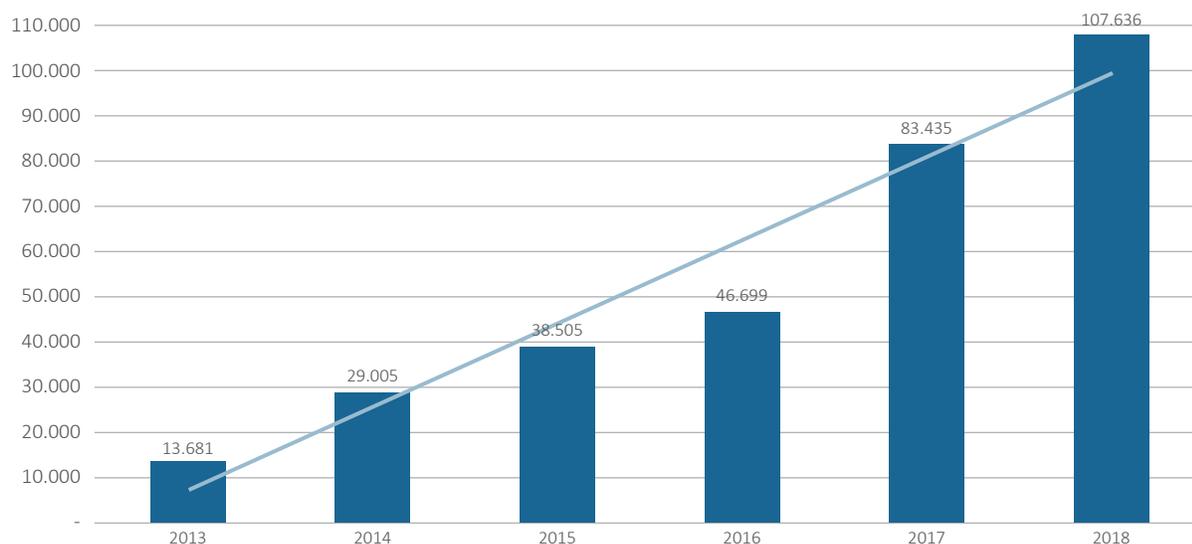
Como hitos más sobresalientes, en dos plantaciones de la Zona Central se reportaron producciones de 51,2 tRFF/ha/año y 50 tRFF/ha/año, y en dos de la Zona Norte 40 tRFF/ha/año y 39 tRFF/ha/año.

Evaluación del impacto de las tecnologías a través del sistema de transferencia productor a productor

En el 2018 se registraron 24.201 ha nuevas con adopción de tecnología: 11.462 ha con aplicación de biomasa (hoja o tusa) alrededor del plato, 1.697 ha con coberturas leguminosas, 1.552 ha con surcos anchos,

712 ha con nutrición balanceada, 1.139 con punto óptimo de cosecha y 7.639 ha con polinización asistida. La Figura 39 presenta el acumulado de 107.636 ha con adopción de tecnología a 2018, que representan el 23 % del área en producción a nivel nacional. Se espera llegar en los próximos 2 años a 60 % de adopción, con el apoyo de los núcleos y de su personal técnico, que es clave en el proceso de adopción.

FIGURA 39. Hectáreas de cultivo de palma de aceite con mejores prácticas adoptadas



Entre 2017 y 2018 se realizó un estudio del impacto de las actividades de transferencia tecnológica sobre la adopción de tecnologías sostenibles para el manejo de la palma, bajo el enfoque de la estrategia productor a productor en el que se concluyó:

- Los productores involucrados en el proyecto: a) adoptan las mejores prácticas agrícolas; b) siguen, en su mayoría, los protocolos de aplicación; c) perciben en campo los efectos de las MPA en la planta y en el suelo; d) reconocen la presencia de factores que interfieren en los procesos de adopción de las MPA, siendo los más importantes disponibilidad y costo y transporte de los insumos.
- Los productores del programa Cerrando brechas de productividad y que han consolidado la adopción de las MPA, lograron incrementos promedio en la producción de entre 5 t/ha y 7 t/ha (2016-2017), comparados con los alcanzados en predios en los que no se han adoptado las MPA.
- Los resultados obtenidos por productores líderes en sus parcelas demostrativas han sido el elemento motivador para la adopción de MPA por parte de otros productores.
- Se sugiere potencializar al productor líder, para que a través de días de campo y giras tecnológicas, se convierta en un verdadero extensionista.

Eventos de transferencia de tecnología y capacitación

Cenipalma impulsa eventos de transferencia dirigidos a productores de pequeña, mediana y gran escala, mediante días de campo y giras tecnológicas, y a técnicos de cultivo y plantas de beneficio a través de talleres prácticos. A nivel país se realizaron 177 eventos con 4.291 participantes (Tabla 10).



Tabla 10. Eventos de transferencia de tecnología y sus participantes por zona palmera

| Zona | Días de campo (productores) | Giras tecnológicas (productores) | Talleres prácticos (técnicos de cultivo y plantas de beneficio) | Total |
|---------------|-----------------------------|----------------------------------|---|--------------------|
| Norte | 12 (244) | 2 (41) | 19 (421) | 33 (706) |
| Central | 10 (214) | 3 (84) | 57 (1.720) | 70 (2.018) |
| Oriental | 6 (90) | 2 (46) | 43 (855) | 51 (991) |
| Suroccidental | 11 (228) | 2 (62) | 10 (286) | 23 (576) |
| Total | 39 (776) | 9 (233) | 129 (3.282) | 177 (4.291) |

El total de eventos comprenden las acciones realizadas para alcanzar los objetivos sectoriales: Incremento de la productividad y Mejorar el estatus fitosanitario.

Formación a través de Terceros

Objetivo

Contribuir a fortalecer la formación académica y las competencias laborales del capital humano de la agroindustria de la palma de aceite, mediante acciones conjuntas con instituciones y organizaciones que impartan o promuevan programas o proyectos educativos.

Principales actividades desarrolladas en 2018

Certificación y evaluación de competencias laborales

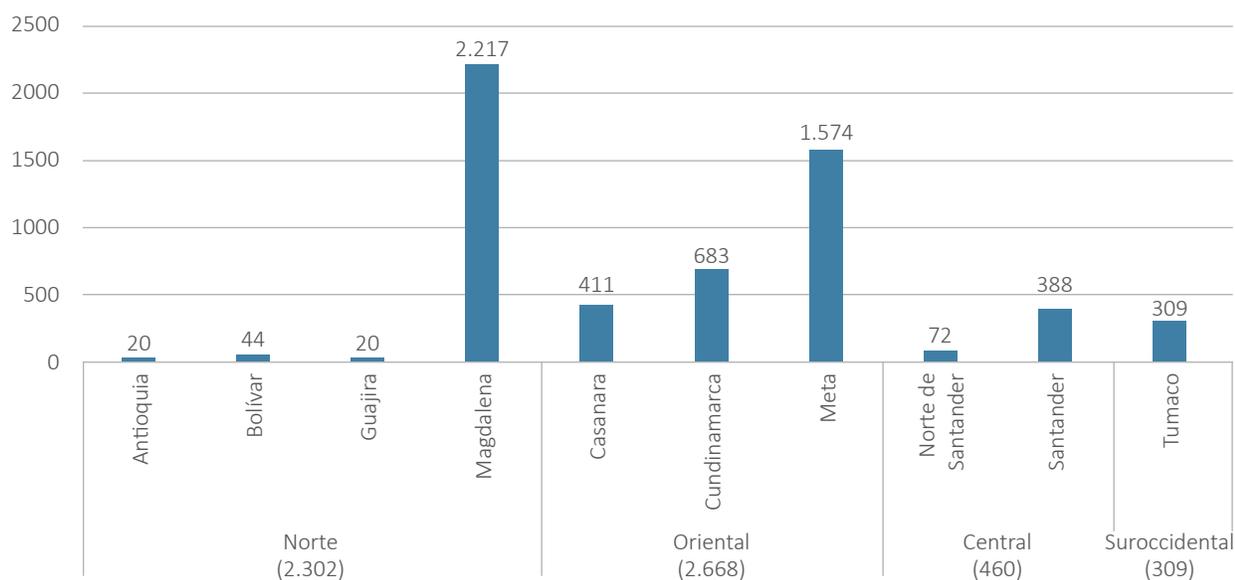
Cenipalma presidió las cuatro sesiones del Consejo Ejecutivo de la Mesa Sectorial de Palma de Aceite y Oleaginosas, instancia que ha logrado:

- Actualización, validación y aprobación del mapa ocupacional del sector.
- Publicación de boletines informativos para divulgar las actividades realizadas y gestionadas por el Consejo.
- Construcción de 10 baterías de instrumentos asociadas a las Normas Sectoriales de Competencias Laborales (NSCL) de labores de planta de beneficio y del cultivo de palma de aceite (Tabla 11).
- Realización del curso virtual de 40 horas “Evaluador de competencias laborales”, que contó con 96 participantes de los que 15 ya lo culminaron (los demás están en proceso de evaluación).
- Entrega de 5.739 certificaciones de competencias laborales para el sector palmero expedidas durante el año (Figura 40).

TABLA 11. Normas Sectoriales de Competencias Laborales (NSCL) creadas en 2018

| N° | NOMBRE |
|-----------|---|
| 270404030 | Tratar los afluentes en planta de beneficio cumpliendo con las normas ambientales |
| 270404067 | Evaluar calidad de racimos de palma de acuerdo con criterios técnicos |
| 270404060 | Cortar racimos de palma de aceite de acuerdo con criterios de técnicos |
| 270404061 | Recolectar racimos de acuerdo con criterios técnicos del cultivo |
| 270404073 | Operar equipos de recuperación de almendras de acuerdo con especificaciones técnicas del proceso |
| 270404065 | Intervenir enfermedades de acuerdo con criterios técnicos y normativa fitosanitaria de la palma de aceite |
| 270401014 | Aplicar plaguicida según instrucción técnica e indicaciones del fabricante |
| 270401055 | Aplicar agroinsumos teniendo en cuenta normatividad vigente |
| 270404064 | Intervenir plagas de acuerdo con criterios técnicos y normativa ambiental |
| 270404051 | Conservar sistemas de drenaje de acuerdo con criterios técnicos del cultivo |

FIGURA 40. Certificaciones de competencias laborales otorgadas en 2018, por zona palmera y departamento



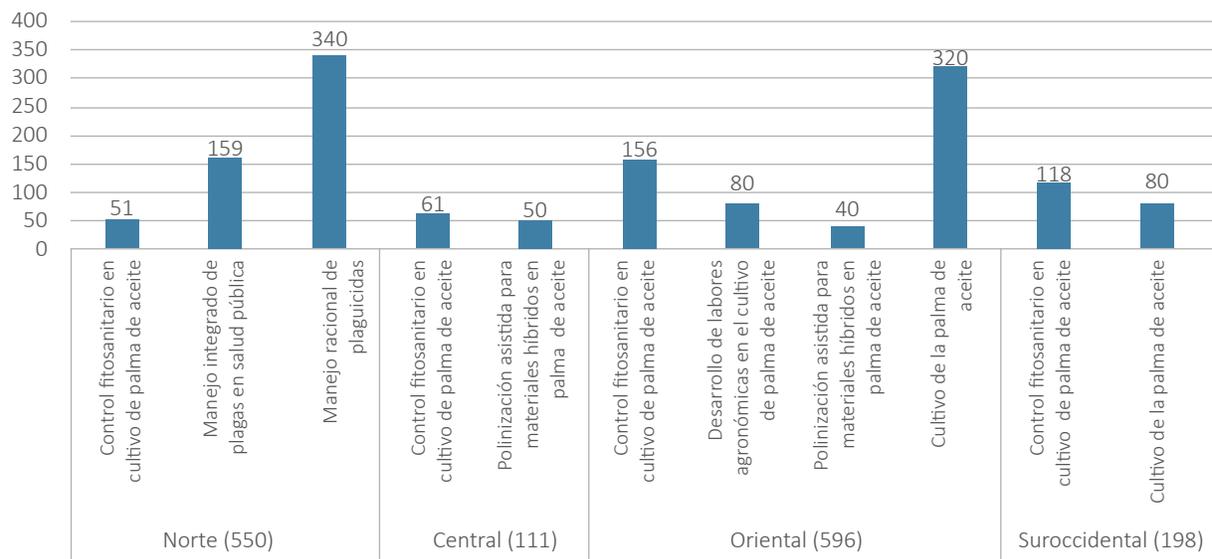
Formación para el trabajo y capacitación

Los centros SENA de las zonas palmeras reportaron 1.065 personas graduadas como Técnico en Cultivo y Cosecha de Palma de Aceite y 1.455 que realizaron cursos de formación complementaria (Figura 41).

Durante el segundo semestre de 2018, se realizó el entrenamiento en manejo de equipos de fumigación y accesorios en las cuatro zonas palmeras, con instructores del SENA. La capacitación se llevó a cabo en los campos experimentales, logrando entrenar a 128 personas de 34 empresas.



FIGURA 41. Beneficiarios de formación complementaria SENA por programa y zona palmera



En alianza con la Fundación Solidaridad, se adelantó un trabajo de estructuración de un curso para la determinación del Índice de Base Tecnológica, dirigido a personal táctico (supervisores, coordinadores de proceso y extensionistas de UAATAS). Este será ofrecido en 2019, bajo la plataforma *e-learning* de Solidaridad. El objetivo es desarrollar competencias para la evaluación, análisis e interpretación del Índice de Base Tecnológica, como herramienta efectiva que promueva acciones agronómicas para la implementación y adopción de las mejores prácticas agroindustriales.

Procesos de formación universitaria

En el 2018, se logró vincular al programa de becas Utopía de la Universidad de La Salle, a seis jóvenes de las comunidades de los entornos palmeros de la Zona Norte, de los municipios Zona Bananera, Fundación, Pivijay y Aracataca, para su formación profesional en Ingeniería Agronómica. Se busca que en el futuro actúen como líderes para la transformación del campo, retornando a sus regiones.

Este año, la Federación hizo un acompañamiento a diferentes universidades, divulgando los programas enfocados a temas relacionados con el cultivo de la palma de aceite (Tabla 12).

Programas radiales *Palmeros en Acción*

Palmeros en acción es un programa de radio, cuya finalidad es divulgar a una amplia audiencia de las zonas palmeras, mensajes técnicos sobre el cultivo, beneficio, comercialización y asuntos sociales y ambientales referentes a la agroindustria de la palma de aceite. En 2018 se emitió la XV temporada con 22 programas y dos cuñas (Tabla 13). La promoción de esta, se hizo a través de correo electrónico y mensajes de WhatsApp a la Red de Formación Palmera.

Tabla 12. Programas universitarios apoyados por la Federación

| NIVEL DE FORMACIÓN | UNIVERSIDAD | PROGRAMA | TIPO DE APOYO | ZONA |
|-----------------------------|--|--|---|-----------------------------------|
| ALFABETIZACIÓN PARA ADULTOS | Fundación Universitaria Agraria de Colombia, UNIAGRARIA | Programa de Alfabetización para el Desarrollo Rural, PADER. Diplomado en Pedagogía aplicada a la educación básica para adultos | Promoción entre las empresas que conforman la Red de Formación Palmera | Todas las zonas |
| | Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD | Programa de Alfabetización, Educación Básica y Media para Jóvenes y Adultos | Promoción entre las empresas que conforman la Red de Formación Palmera | Todas las zonas |
| TECNOLÓGICO | Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO | Tecnología en Gestión de Plantaciones de Palma de Aceite | Promoción en las empresas del sector palmero en San Alberto, Cesar | Central |
| | Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD | Tecnología Gestión Agropecuaria | Promoción en la Red de Formación Palmera | Todas las zonas |
| DIPLOMADO | Universidad del Magdalena, UNIMAG | Diplomado en Gerencia Integral de Plantaciones | Apoyo para la reestructuración del Diplomado y en la promoción entre las empresas del sector en Zona Norte | Norte |
| | Universidad Nacional de Colombia en conjunto con Fundación Casa Toro | Diplomado Internacional Virtual en Mecanización Agrícola | Promoción en las empresas del sector palmero y funcionarios de Cenipalma | Todas las zonas y Bogotá |
| ESPECIALIZACIÓN | Universidad Nacional de Colombia, UNAL | Especialización en Cultivos Perennes Industriales | Desde el 2006, la Federación ha venido apoyando este programa, con promoción, difusión, consolidación de lista de las personas interesadas y seguimiento hasta el final del proceso | Oriental, Central y Suroccidental |
| MAESTRÍA | Universidad de Nariño, UDENAR | Maestría en Ciencias Agrarias | Cenipalma viene apoyando a la Universidad en el proceso de aprobación ante el Ministerio de Educación y con la promoción en las empresas de la Zona Suroccidental | Suroccidental |

Tabla 13. XV Temporada de programa de radio *Palmeros en Acción*

| N° PROGRAMA | TEMÁTICA DESARROLLADA |
|---------------|--|
| 427- 428- 430 | Agricultura de precisión |
| 429 | El vivero |
| 431- 432 | Plantas nectaríferas |
| 433 | Recuperación de la palmicultura en Tumaco |
| 434- 435 | Fertilización |
| 436- 437 | Problemas fitosanitarios |
| 438- 439 | Cambio climático, parte I |
| 440 | Proyecto Paisaje Palmero Biodiverso |
| 441 | Responsabilidad social de las empresas palmeras |
| 442- 443 | Polinización asistida |
| 444 | Salud y nutrición |
| 445 | Comercialización palmera |
| 446- 447 | Campos experimentales, parte I |
| 448 | Resumen |
| Cuña 1 | Invitación a sintonizar la decimoquinta temporada de <i>Palmeros en Acción</i> |
| Cuña 2 | Invitación a asistir a la XIX Conferencia Internacional de Palma de Aceite |



Programa Sectorial de Manejo Fitosanitario de la Palma de Aceite

Objetivo

Fortalecer el sistema fitosanitario unificado, estructurado en articulación efectiva entre las instancias empresariales, la Federación y las entidades públicas, con el fin de mitigar las problemáticas fitosanitarias y evitar afectaciones negativas en la productividad, calidad y rentabilidad del cultivo de palma de aceite en Colombia.

El Programa Sectorial de Manejo Fitosanitario ayuda a gestionar políticas sectoriales, instrumentos y acciones públicas o privadas, que incidan favorablemente en la sanidad del cultivo.

Principales actividades desarrolladas en 2018

Panorama nacional de la fitosanidad de la palma de aceite y acciones de coordinación fitosanitaria

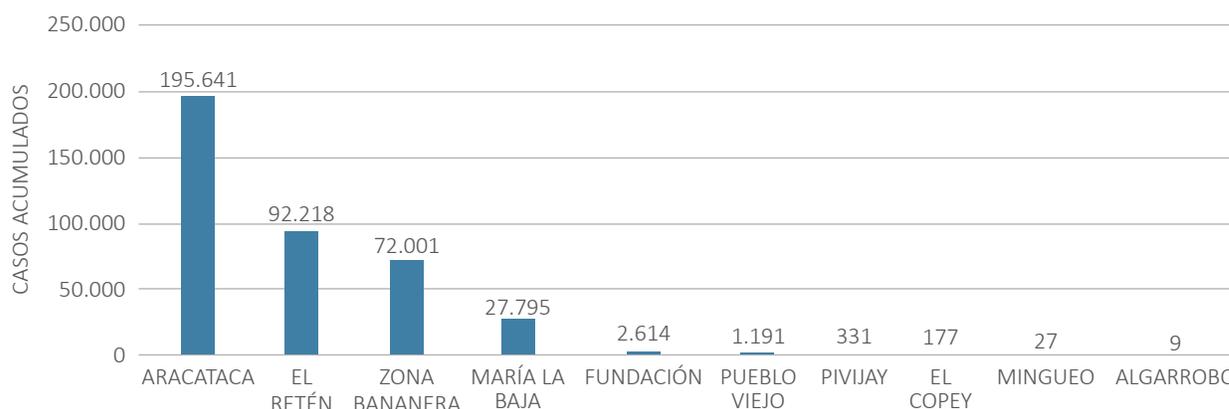
De cara a la mitigación de los principales problemas fitosanitarios se lograron avances y quedaron retos para superar, de acuerdo con la priorización realizada en cada una de las cuatro zonas palmeras de Colombia.

Estado fitosanitario de la Zona Norte

En la Zona Norte, se avanzó en la ejecución del plan de choque fitosanitario con el apoyo de convenios entre la Agencia de Desarrollo Rural (ADR) y CORPAMAG, se realizaron estudios y diseños para el mantenimiento de 250 km de drenajes de los distritos de adecuación de tierras de Tucurinca y Aracataca, en donde se logró el mantenimiento efectivo de 35 km de drenajes. Como parte de los resultados de los Convenios 126/2017 y 002/2018, entre ICA y Cenipalma-Fedepalma, se logró la eliminación de 637 hectáreas particularmente en los municipios de Aracataca, Fundación, El Retén y Zona Bananera en el departamento del Magdalena (Figura 41).

En el 2018, se registraron 392.004 nuevos casos de PC, lo que corresponde a un aproximado de 2.741 hectáreas reportadas por los diferentes Núcleos Palmeros. El departamento más afectado fue Magdalena con 364.007 casos, seguido de Bolívar con 27.795, Cesar con 175 y La Guajira con 27.

FIGURA 41. Casos reportados y acumulados a diciembre de 2018 de PC con síntomas de hoja clorótica, por municipio



El Comité de Gerentes de la Zona Norte avanzó en la ejecución del plan de choque fitosanitario que se basó en dos pilares:

1. Con la Agencia de Desarrollo Rural, ADR, y la Corporación Autónoma Regional del Magdalena, CORPAMAG, se consolidaron y ejecutaron dos convenios (769/2017 y 517/2018) por un monto de \$ 7.925'668.793, con los que se desarrollaron 22 estudios y diseños de ríos y drenajes superficiales para 250 km de longitud, y la construcción de los drenajes: Roncador (16,6 km), La Mulita (5,2 km) y El Mudo (13,2 km).
2. El ICA, Cenipalma y Fedepalma suscribieron dos convenios por un monto de \$ 2.141'334.800, con los que se eliminaron 91.137 palmas afectadas por la Pudrición del cogollo y se censaron 29.428 hectáreas, especialmente en los municipios de Aracataca, Fundación, El Retén y Zona Bananera en el departamento del Magdalena.

Como resultado de las verificaciones realizadas en el 2018 a los diferentes Núcleos Palmeros de la zona, se evidenció que para el manejo de la Pudrición del cogollo se logró un cumplimiento del 54 %. Para el caso del control de *R. palmarum*, el nivel de cumplimiento fue del 76 % y el de adopción de tecnología del 60 %. Las cifras indican que se requiere una retroalimentación y concertación con los diferentes núcleos para redefinir criterios y mejorar los cumplimientos.

En el 2018, se reportaron 9.067 casos nuevos de Pudrición basal del estípite (PBE) en los departamentos del Cesar, Bolívar, Magdalena y la Guajira.

Estado fitosanitario de la Zona Central

En el 2018, el trabajo con los Núcleos Palmeros se enfocó en seis líneas de trabajo:

1. Consolidar la información, análisis y proyección fitosanitaria.
2. Aumentar la cobertura de las verificaciones fitosanitarias
3. Fortalecer el sistema de información fitosanitaria georreferenciada del sector palmero (SIG Fitosanitario)
4. Coordinar acciones de prevención, manejo y mitigación de las principales enfermedades presentes en la Zona Central: PC, MS y AR
5. Gestionar el relacionamiento con actores públicos, y privados.
6. Ejecutar la campaña de comunicación del riesgo enfocada en sensibilización y capacitaciones a equipo técnico y productores.

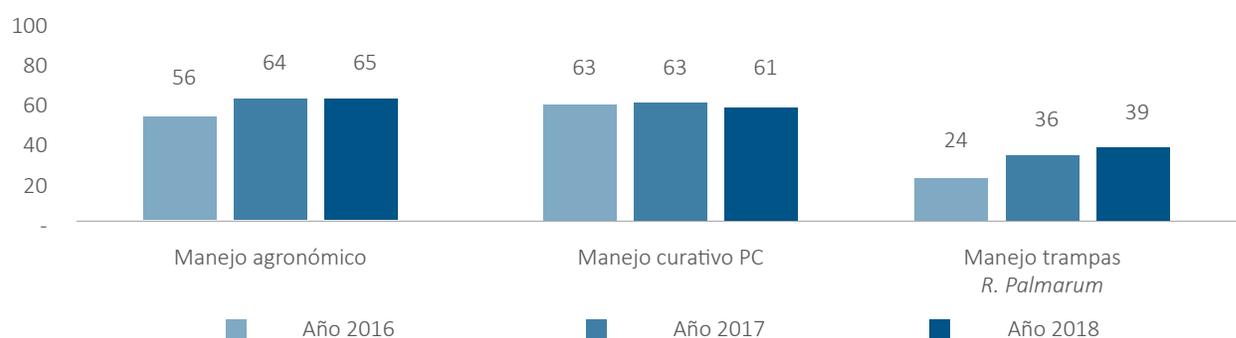
En este año se consolidó la información de 151.244 hectáreas en 2.263 plantaciones de palma de aceite y se logró una cobertura en SIG fitosanitario de 103.000 hectáreas; los planes regionales se llevaron a cabo en el marco de las mesas fitosanitarias conformadas por los asistentes técnicos de los Núcleos Palmeros, ICA y entidades municipales. Se enfocaron en mitigar la PC en Santander, Sur del Cesar y Sur de Bolívar, donde además de la PC, se centraron en evitar la expansión de marchitez en la vereda Bajo Sicuté; y en Norte de Santander se enfocó en la mesa fitosanitaria de Marchitez sorpresiva (MS) y Anillo rojo (AR).



En Norte de Santander la mesa fitosanitaria liderada por la Coordinación de Manejo Fitosanitario, el equipo técnico de los Núcleos Palmeros del Catatumbo y el ICA, se enfocó en fortalecer el diagnóstico y manejo de Marchitez sorpresiva (MS) y Anillo rojo (AR). La incidencia acumulada de MS a diciembre de 2018 fue de 1,8 % y la de AR de 0,4 %.

Se realizaron verificaciones en las que se validó el manejo agronómico, manejo curativo de PC y de MS (en las plantaciones con presencia de esta), y manejo de trampas para captura y monitoreo de *R. palmarum*. El manejo agronómico obtuvo el 65 % del cumplimiento de los criterios evaluados, el manejo curativo de PC el 61 % y el manejo de trampas el 39 % (Figura 42).

FIGURA 42. Calificación de manejo integral de cultivo de palma de aceite enfocado en los principios básicos con el fin de mejorar el estado fitosanitario de la Zona Central



Estos resultados fueron analizados con los equipos técnicos de las plantaciones, con el fin de generar un plan de mejora dirigido a mejores prácticas de cultivo y cumplimiento de los criterios de manejo de PC.

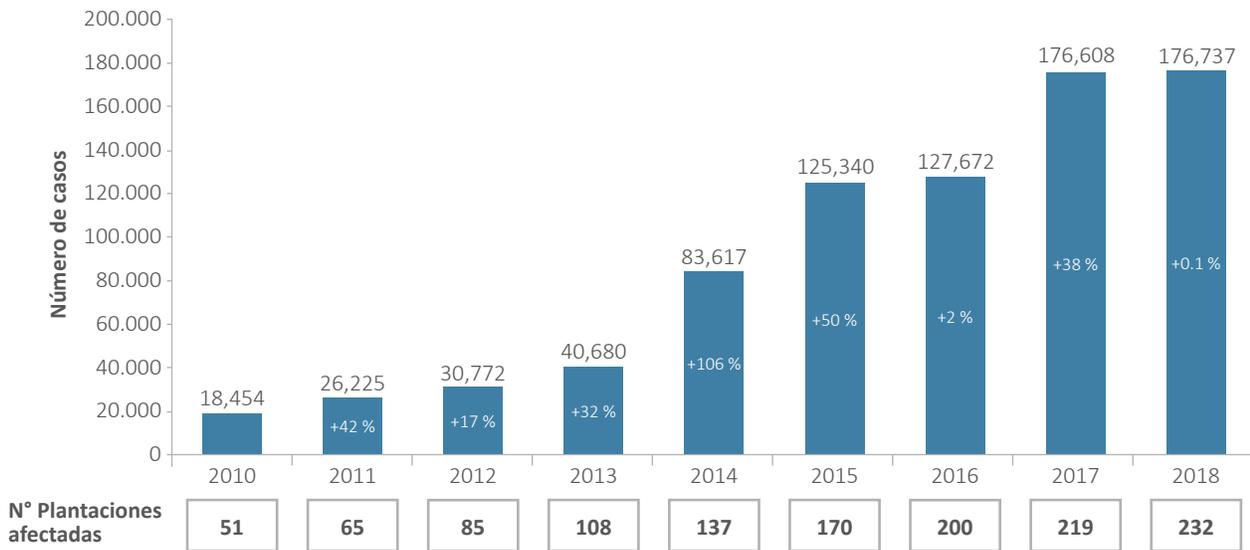
Estado fitosanitario de la Zona Oriental

La Marchitez letal (ML) se mantuvo como la principal amenaza fitosanitaria del cultivo en la zona. Las empresas vinculadas al convenio empresarial de manejo sanitario reportaron la pérdida de alrededor de 178.000 palmas en las 172.000 ha con seguimiento (Figura 43). Comparado con el año anterior, el número de casos se estabilizó, pero más plantaciones se reportaron como afectadas para un total de 232.

A pesar del alto número de casos registrados, se rompió la tendencia de crecimiento exponencial de la epidemia, debido principalmente al establecimiento e implementación de los Principios básicos de manejo de ML, fruto de dos años de trabajo de los comités asesores agronómicos locales y regional, y acciones como la eliminación de focos con alta incidencia histórica; establecimiento de cuadrillas con personal altamente capacitado en detección temprana; eliminación oportuna de palmas enfermas, y aplicación de buenas prácticas agronómicas con enfoque regional.

Para minimizar el problema de escasez de mano de obra calificada para las labores de detección oportuna de problemas fitosanitarios, se realizaron programas de fortalecimiento a operarios, certificando en convenio con el SENA, 161 nuevos “censadores elite”.

FIGURA 43. Casos reportados con ML en Zona Oriental, a diciembre de 2018



Estado fitosanitario de la Zona Suroccidental

En el 2018 finalizó el cuarto ciclo de seguimiento a la problemática por malogro de racimos y se intensificó la campaña de comunicación del riesgo de *Sagalassa valida*. El fortalecimiento de la Mesa de Sanidad Vegetal (Figura 44) permitió la unificación de los principios básicos de manejo de la Pudrición del cogollo (PC) en cultivares OxG y el de *Opsiphanes cassina*, sensibilizando a los equipos técnicos en la consolidación de información fitosanitaria que permita generar alertas tempranas.

Se logró la unificación de los criterios para la detección y manejo de la Pudrición del cogollo (PC) en materiales OxG, que consisten realizar censos mensuales y quincenales si se presentan incrementos anormales en el número de casos; seguir un óptimo manejo agronómico; mantenimiento de los lotes; fertilización adecuada; drenaje del exceso de agua y ubicación de barreras físicas en el plato como parte del manejo preventivo; continuar con las prácticas de cirugías en las palmas con grados iniciales; aplicación de rondas de fungicidas preventivos-curativos al primer anillo que rodea la palma enferma, y la eliminación en estado avanzado mediante el método mecánico o químico como parte del manejo curativo.



FIGURA 44. Miembros de la Mesa de Sanidad Vegetal trabajando en la unificación de criterios



A partir del fortalecimiento de la Mesa de sanidad vegetal (Figura 45) se acordó la unificación de los criterios básicos para el manejo de *Opsiphanes cassina*, así: realizar el muestreo del insecto en la hoja No. 17 de palma adulta y aplicar uno diferencial según la presencia o no de la plaga, baja infestación y nivel medio de infestación; como parte del control cultural, se deben sembrar nectaríferas en los bordes y al interior de los lotes para aumentar las poblaciones de enemigos naturales; instalar trampas de captura de adultos cada 10 líneas por los bordes de las vías y los linderos de los lotes cuando la población es baja, al igual que medidas de control biológico cuando se presente un aumento en las poblaciones.

Estrategia de comunicación del riesgo fitosanitario

La comunicación del riesgo es un pilar importante en la consolidación de un mejor estatus fitosanitario para la palmicultura colombiana. Está fundamentada en compartir conocimientos con los productores para lograr su compromiso frente a la aplicación de las mejores prácticas agronómicas, que permitan la prevención, mitigación y control de las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo.

En 2018, se mantuvieron de manera simultánea las campañas de comunicación del riesgo fitosanitario “De la mano contra la PC”, “De la mano contra la ML” y “De la mano contra la *Sagalassa*”, y se adelantaron actividades de fortalecimiento técnico, sensibilización y socialización de estrategias regionales y planes de choque, haciendo partícipes a los diferentes actores del sector. Así se logró aclarar roles y responsabilidades para que todos fueran parte de la solución. Las campañas permitieron al sector contar con un mayor y mejor capital humano para enfrentar los riesgos fitosanitarios que tiene la agroindustria de la palma de aceite en nuestro país.

El Programa Sectorial de Manejo Fitosanitario adelantó diferentes jornadas de sensibilización dentro de las que se destacan las que se llevaron a cabo con el ICA, denominadas Actualización Técnica sobre el Cultivo de la Palma de Aceite. En cuatro seminarios, realizados en las zonas Norte, Central y Oriental, participaron 616 personas vinculadas al sector, 95 % de las cuales eran asistentes técnicos, público objetivo de dichos eventos.

De otra parte, se realizaron 67 eventos de sensibilización los cuales contaron con una participación de 3.165 personas. Es importante aclarar que este número equivale a la sumatoria de todos los participantes a cada evento; sin embargo, puede ocurrir que una misma persona haya asistido a varios. La temática de estos eventos está orientada al manejo fitosanitario de las plantaciones, dependiendo de su ubicación y la condición de la zona.

Una actividad que ha tenido gran aceptación por parte de los diferentes actores de la cadena han sido los Megaforos y Foros Palmeros que se constituyen como eventos diferentes a los Seminarios de Actualización Técnica ICA-Cenipalma mencionados anteriormente. En total se realizaron 3 eventos entre Megaforos y Foros Palmeros durante 2018, dos en la Zona Norte con la participación de 303 personas, y uno en la Zona Central con 100 asistentes. Estos escenarios convocan a representantes de diferentes instancias del Gobierno, de la agroindustria y del gremio, y fueron un espacio propicio para el diálogo franco que permitió la toma decisiones.

Con el apoyo del Área de Economía, se organizaron tres eventos sobre desempeño económico y situación fitosanitaria de la palma de aceite, dirigidos al sector bancario de Bucaramanga, Santa Marta y Bogotá. 48 representantes de la banca participaron de manera presencial y al menos unas 80 personas tuvieron la oportunidad de hacerlo vía *streaming*, en el encuentro que tuvo lugar en la capital del país.

Con el fin de llegar a un importante número de palmicultores y masificar los mensajes técnicos sobre manejo de la PC en la Zona Norte, se instalaron siete vallas publicitarias y se emitieron 2.486 cuñas, que convocaron a la acción para evitar la propagación de la enfermedad. También se publicaron cinco ediciones regulares del periódico PalmaSana y dos ediciones de PalmaSana Especial para la Zona Norte, cada una con un tiraje de 10.000 y 4.000 ejemplares respectivamente.

Para socializar la información fitosanitaria de importancia para los palmicultores, se hizo una reproducción digital en USB de los videos técnicos sobre Pudrición del cogollo, Marchitez letal, *Sagalassa valida*, *Strategus aloeus* y *Phileurus didymus*, y microclips para las redes sociales.

Resultados e impacto del programa

Los retos en materia de sostenibilidad que enfrenta el sector palmero colombiano, requieren doblar los esfuerzos para la organización de los palmicultores de pequeña y mediana escala en la estructura de los Núcleos Palmeros, integrados alrededor de plantas de beneficio para el procesamiento del fruto de cultivos propios, aliados y proveedores. Dentro de estos núcleos se ha promovido, desde la Federación, el fortalecimiento de las UAATAS con el fin de prestar servicios de asistencia técnica integral a todos los productores que conforman el Núcleo. Y en especial a palmicultores de mediana y pequeña escala que adolecen de este servicio. La organización es fundamental para propiciar el cierre de las grandes brechas en productividad y de adopción tecnológica, que junto con los altos niveles de incidencias fitosanitarias en varias zonas del país, afectan la sostenibilidad y competitividad de la palmiticultura colombiana.

Con los proyectos de asistencia técnica se logró la atención a 2.076 pequeños y medianos productores de los departamentos de Santander y Norte de Santander, con área total de 29.778 ha. Los objetivos principales: incrementar la productividad de las plantaciones como estrategia de competitividad del sector palmero y promover la adopción de mejores prácticas de manejo del cultivo, laborales y de manejo de residuos, para el acceso a los mercados de aceite de palma sostenible.

En 2018 se llevaron a cabo 177 eventos de transferencia de tecnología (39 días de campo, 9 giras tecnológicas y 129 talleres prácticos) que beneficiaron a 4.291 personas (1.009 productores y 3.282 técnicos de plantación o planta de beneficio), y se logró la adopción de las mejores prácticas en 24.201 ha, llegando a un total de más de 107.000 ha.

Respecto a los resultados e impacto del Programa Sectorial de Manejo Fitosanitario para el 2018, se logró mantener, a nivel nacional, 48 núcleos palmeros bajo el esquema de Convenio Empresarial para mantener a las Coordinaciones de Manejo Fitosanitario regionales con un presupuesto de \$ 1.754 millones para lograr mayor apoyo operativo, se consolidaron planes de trabajo y se gestionó la vinculación de nuevos núcleos.

De acuerdo a las gestiones del Programa, el ICA mantuvo 38 funcionarios con exclusividad para palma de aceite quienes realizaron 4.448 visitas oficiales entre brigadas e inspecciones. Además, se llevó a cabo un fortalecimiento técnico a los funcionarios ICA a nivel nacional y el seguimiento a 348 procesos sancionatorios por incumplimiento a la normatividad vigente en palma de aceite. Adicionalmente, se ejecutaron dos convenios de asociación que sumados tuvieron un presupuesto superior a 2 mil millones de pesos con lo cual se logró la eliminación de 91.137 palmas altamente afectadas por la PC y 119 beneficiarios.



XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite

Del 26 al 28 de septiembre de 2018, se llevó a cabo la XIX Conferencia Internacional sobre palma de Aceite en Cartagena. El evento, organizado por Fedepalma junto con Cenipalma, tuvo la presencia de 1.612 personas, entre inscritos (905), expositores (263), invitados especiales (119), conferencistas nacionales (16), conferencistas internacionales (44), entre otros.

Durante cuatro días se ofrecieron más de 66 conferencias con expertos representantes de la agroindustria, los cuales mostraron el alto nivel de investigación en el mundo y el compromiso global por una palmicultura responsable en términos económicos, ambientales y sociales. Estas conferencias fueron agrupadas en los módulos de:

1. Manejo del cultivo de la palma de aceite y su mejoramiento genético.
2. De plantas de beneficio a biorrefinerías, procesos y productos.
3. Panorama de la economía mundial y tendencias en comercialización y desarrollo sostenible.

Se presentaron 7 Plenarias: La agroindustria de la palma de aceite: aprovechamiento integral de una producción sostenible; Identificación y eliminación de las brechas de productividad en la palma de aceite; Buenas prácticas de manejo de palma de aceite en América Latina; Hallazgos y avances sobre Ganoderma en palma de aceite; La Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible y su impacto en la agroindustria de la palma de aceite en América Latina; Perspectivas sobre mercados y precios del aceite de palma; y Perspectivas de la industria del biodiésel en Estados Unidos.

Adicional a lo anterior Cenipalma, a través de sus diferentes programas de investigación, presentaron sus avances en diferentes ámbitos en 46 pósteres académicos.

La muestra comercial, Expopalma, contó con la participación de más de 100 empresas afines al sector, mostrando y ofreciendo productos y servicios de vanguardia.



Publicaciones

Como una de las actividades de difusión y extensión, se registraron 168 publicaciones científicas y divulgativas realizadas por Cenipalma en 2018.

Capítulos en libros

Lohr, B., Díaz, M., Manzano, M., Narváez, C., Gómez, M., Carabalí, A., Vargas, G., Takumasa, K., y Bustillo, A. (2018). Uso de parasitoides en el control biológico de insectos plaga en Colombia. En A.M. Cotes (Ed.), Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros. Agentes de control biológico (pp.488-533) Mosquera, Colombia: Agrosavia.

Espinel, C., Torres, L., Villamizar, L., Bustillo, A., Zuluaga, M., y Cotes, A. (2018). Hongos entomopatógenos en el control biológico de insectos plaga. En A.M. Cotes (Ed.), Control biológico de fitopatógenos, insectos y ácaros. Aplicaciones y perspectivas (pp. 337-367), Mosquera, Colombia: Agrosavia.

Guías

Rincón, V., Molina, A., y Torres, J.L. (2018) Elaboración de formularios móviles digitales para el registro de datos en plantaciones de palma de aceite (Principios básicos). Bogotá, Colombia: Cenipalma.

Molina, D. y Torres, J.S. (2015). Caracterización y adecuación de suelos para el establecimiento del cultivo de la palma de aceite. Bogotá, Colombia: Cenipalma y Fedepalma. Reimpresión.

Rincón, A., Delgado, T., y Molina, D. (2015). Establecimiento y manejo de leguminosas de cobertura en palma de aceite. Bogotá, Colombia: Cenipalma y Fedepalma. Reimpresión.

Aldana, R., Montes, L.G., Barrios, C.E., Matabanchoy, J., Beltrán, I., Rosero, M., y Bustillo, A. (2017). Guía de bolsillo para el reconocimiento de las plagas más frecuentes en la palma de aceite. Bogotá, Colombia: Cenipalma, SENA y Fedepalma. Reimpresión.

Aldana, R.C., Moya, O., Aldana, J., y Gomes, H. (2017). Guía de bolsillo para el manejo de *Rhynchophorus palmarum*. Bogotá, Colombia: Cenipalma, SENA y Fedepalma. Reimpresión.

Sánchez, C., Fontanilla, C., y Mosquera, M. (2010). Métodos para el desarrollo de estudios de tiempos y movimientos para labores de cultivo en palma de aceite. Bogotá, Colombia: Cenipalma y Fedepalma. Reimpresión. Pineda, B., y Martínez, G. (2010). Reconocimiento de enfermedades en la palma de aceite. Tecnologías para la agroindustria de la palma de aceite. Guía para facilitadores. Bogotá, Colombia: Cenipalma. Reimpresión.

Fontanilla, C., Sánchez, A., y Mosquera, M. (2010). Estrategias para optimizar el proceso de cosecha en palma de aceite. Tecnologías para la agroindustria de la palma de aceite. Guía para facilitadores. Bogotá, Colombia: Cenipalma. Reimpresión.

Mosquera, M., Ruiz, E., Fontanilla, C., Beltrán, J., y Arias, N. (2014). Manual para el registro de costos en plantaciones de palmicultores de pequeña y mediana escala. Bogotá, Colombia: Cenipalma. Reimpresión.



Hinestroza, A., Ojeda, S., Rincón, C., Quintero, J.L., y Martínez, D. (2018). Manual de procedimientos operativos estándar para la implementación de mejores prácticas de sostenibilidad. Bogotá, Colombia: Fedepalma y Cenipalma.

Cartillas

Chaparro, D., Martínez, M., Hinestroza, A., Beltrán, J.A., Cooman, A., y Mesa, J. (2018). Mejores prácticas laborales y mecanismos de contratación. Bogotá, Colombia: Fedepalma y Cenipalma. Contratos de cofinanciación ATG11015-017 y ATG11016-017 Fiducoldex y PTP.

Arias, N., Hinestroza, A., Beltrán, J.A., Cooman, A., y Mesa, J. (2018). Mejores prácticas en nutrición y cosecha de la palma de aceite. Bogotá, Colombia: Fedepalma y Cenipalma. Contratos de cofinanciación ATG11015-017 y ATG11016-017 Fiducoldex y PTP.

Becerra, J., Morales, L., Hinestroza, A., Beltrán J.A., Cooman, A., y Mesa, J. (2018). Mejores prácticas agronómicas para prevención de problemas fitosanitarios. Bogotá, Colombia: Fedepalma y Cenipalma. Contratos de cofinanciación ATG11015-017 y ATG11016-017 Fiducoldex y PTP.

Barrios, C., Aldana, R., Bustillo, A., Castillo, N., Castro, R., Ortiz, J., y Lozano, M. (2018). Guía de bolsillo: Plantas nectaríferas asociadas a plantaciones de palma de aceite, que favorecen la fauna benéfica de este ecosistema. Bogotá, Colombia: Cenipalma, PPB y Fedepalma.

Aldana, R., Bustillo, A., Beltrán, I., Buriticá, A., Pantoja, P., Libreros, C., Saavedra, C., y Lozano, M. (2018). Guía de bolsillo: *Loxotoma elegans* y sus enemigos naturales. Bogotá, Colombia: Cenipalma, PPB y Fedepalma.

Ceniavances

Guataquira, S., Caicedo, A., Pardo, A., Ayala, I., Ruiz, R., y Romero, H.M. (2018). Método para selección temprana de palma de aceite *Elaeis guineensis* Jacq., según su tolerancia a una alta concentración de aluminio. Ceniavances 187: 1-8. Cenipalma.

Montoya, C., Daza, E., Rincón, V., Ayala, I., y Romero, H.M. (2018). Biogeografía de *Elaeis oleifera* (HBK) Cortes en las regiones Caribe y Andina de Colombia, para la conservación *ex situ* y uso sostenible del recurso genético. Ceniavances 188: 1-4. Cenipalma.

Artículos

Álvarez, O., Ruiz, E., Mosquera, M., y Silva, J. (2018). Evaluación económica de sistemas de riego para plantaciones de palma aceitera en la Zona Norte de Colombia. Palmas 39(1): 69-85.

Ávila, K., Pico, G., Ávila, R., Sarria, G., Romero, H.M. (2018). Identificación de estructuras de infección de *Phytophthora palmivora* en hojas de clones de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.). Palmas 39(1): 120-130.

Ramírez, N., and Faaij, A. (2018). A review of key international biomass and bioenergy sustainability frameworks and certification systems and their application and implications in Colombia. Renewable and Sustainable Energy Reviews 96: 460-478.

- Rivera, Y. and Romero, H.M. (2017). Fitting of photosynthetic response curves to photosynthetically active radiation in oil palm. *Agronomía Colombiana* 31(3): 323-329.
- Mosquera, M., Valderrama, M., Ruiz, E., López, D., Castro, L., y González, M. (2018). Costos económicos de producción para el fruto de palma aceitera y el aceite de palma en 2016: estimación para un grupo de productores colombianos. *Palmas* 39(2): 13-26.
- Ruiz, E., Mosquera, M., Mesa, E., Moreno, E., Medina, C. y Malagón V. (2018). Un método para definir la estrategia de transferencia de tecnología a proveedores de fruta de palma de aceite. *Palmas* 39(2): 47-58
- Barrios, C., Castillo, N., Bustillo, A., y Méndez, A. (2018). Biología del raspador de la flecha, *Cephaloleia vagelineata* Pic. (Coleoptera: Chrysomelidae), plaga de la palma de aceite en Colombia. *Palmas* 39(2): 59-65.
- Mondragón, A. y Baena, M.A. (2018). Aceite de palma, una opción versátil para alimentos funcionales. *Palmas* 39(2): 78-87.
- Montes, L.G., Sánchez, L.Á., Prada, F., Daza, E.S., Bustillo, A.E., and Romero, H.M. (2018). Relationships between inflorescences and pollinators and their effects on bunch components in *Elaeis guineensis*, in Colombia. *Journal of Entomological Science* 53 (4): 554-568. doi:10.18474/JES18-06.1
- Becerra, J., Sarria, G., y Aldana, R. (2018). Pudrición del cogollo: avances y manejo integrado de la sanidad. *Palmas* 39(3): 75-78.
- Ojeda, S., y Hinestroza, A. (2018). Mejores prácticas agroindustriales: el enfoque de la Federación con los núcleos palmeros para la producción de aceite de palma sostenible. *Palmas* 39(3): 79-81.
- Mondragón, A., y Baena, A. (2018). Beneficios nutricionales del aceite de palma: una mirada desde la ciencia. *Palmas* 39(3): 82-84.
- Mosquera, M., Beltrán, J.A., y Hinestroza, A. (2018). Incremento en la productividad y reducción de brechas tecnológicas: primer paso en el proceso para alcanzar la sostenibilidad. *Palmas* 39(3): 97-103.
- Franco, L.A., Delgado, T., Rincón, A., Molina, D.L., Beltrán, J.A., Mosquera, M. 2018. Requerimiento nutricional del híbrido interespecífico OxG en fase de vivero. *Palmas* 39(4): 13-23, Fedepalma, Bogotá, octubre-diciembre 2018. ISSN:0121-2923
- Barrera, J.C., Ramírez, N.E., García, J.A. 2018. Combustión de biomasa: conceptos, tecnologías y aplicaciones en la agroindustria de la palma de aceite. *Palmas* 39(4): 24-44, Fedepalma, Bogotá, octubre-diciembre 2018. ISSN:0121-2923
- Guerrero, A.E., Cala, S.L., Mosquera, M., Barrera, J.C., Peña, C. 2018. Validación de la metodología de medición del desempeño en el consumo de energía eléctrica en planta de beneficio. *Palmas* 39(4): 45-57, Fedepalma, Bogotá, octubre-diciembre 2018. ISSN:0121-2923
- Rivera Méndez, Yurany y Romero Angulo, Hernán Mauricio. 2018. Los mitos ambientales de la palma de aceite. *Palmas* 39(4): 58-68, Fedepalma, Bogotá, octubre-diciembre 2018. ISSN:0121-2923

Notas

- González, A., y García, J. (2018). Desarrollo e innovación instrumental para potenciar la calidad del aceite de palma a nivel nacional y fortalecer el sector frente a nuevas normativas internacionales. *El Palmicultor*. 551: 11-12.



- López, J. (2018). Reflexiones sobre la extensión rural en América Latina. *El Palmicultor* 551: 22-24.
- Caballero, K., y García, J.A. (2018). Cenipalma y proveedores de servicios para plantas de beneficio analizan el procesamiento del fruto híbrido OxG. *El Palmicultor* 552: 24.
- Fedepalma. Cenipalma avanza satisfactoriamente en la búsqueda de alternativas biológicas para enfrentar la Pudrición del cogollo. *El Palmicultor* 553: 16-18.
- Vélez, J.C. (2018). El SENA reconoce a la Federación por su formación técnica especializada. *El Palmicultor* 553: 19-21.
- Fedepalma. La Pudrición del cogollo con síntoma de hoja clorótica no da espera. Infografía. *El Palmicultor* 553: 22.
- Vélez, J, C. (2018). Los palmicultores están en la radio con “Palmeros en acción”. *El Palmicultor* 553: 23-24.
- Fedepalma. Anuncio: Sintonízate con la nueva temporada de Palmeros en Acción. *El Palmicultor* 554: 5.
- Baena, A. (2018). Sin aceite de palma y con más grasas saturadas. *El Palmicultor* 554: 12-13.
- Corredor J., Ruiz, E., y Mosquera, M. (2018). Impacto económico del manejo de *Sagalassa valida* en cultivos con cruzamientos OxG. *El Palmicultor* 554: 14-15.
- Guerrero, A., Cala, S., Mosquera, M., Barrera, J., y Peña, C. (2018). Validación de la metodología de medición del desempeño en el consumo de energía eléctrica en plantas de beneficio. *El Palmicultor* 554: 16-17.
- Quintana, V. (2018). Mesa de trabajo Red de Formación Palmera. *El Palmicultor* 554: 18-19.
- Peña, C., Guerrero, A., y Cala, S. (2018). Fundamentos para el análisis de fallas, causa raíz. *El Palmicultor* 554: 20-21.
- Franco, L.A., Hernández, D., Camperos, J., Barrios, C., y Mosquera, M. (2018). Uso de *Purpureocillium lilacinum* cepa CPPI0601 como controlador biológico de la chinche de encaje (*Leptopharsa gibbicarina*), inductor de la Pestalotiopsis. *El Palmicultor* 554: 22-24.
- Sendoya, C.A., y Bustillo, A.E. (2018). Correlación entre la fluctuación poblacional de *Stenoma cecropia* Meyrick (Lepidoptera: Elachistidae), sus enemigos naturales y las condiciones ambientales presentes. Organización Internacional para el Control Biológico (IOBC) Sección Regional Neotropical (NTRS)29: 6-7. *Resumen de la publicación de 2016 en Revista Colombiana de Entomología* 42(2): 146-154.
- Sendoya, C.A., y Bustillo, A.E. (2018). Enemigos naturales de *Stenoma cecropia* (Lepidoptera: Elachistidae) en palma de aceite, en el Suroccidente de Colombia. Organización Internacional para el Control Biológico (IOBC) Sección Regional Neotropical (NTRS)29: 8. *Resumen de la publicación de 2016 en Revista Colombiana de Entomología* 42(2): 146-154.
- Sendoya, C.A., Rosero, M., y Bustillo, A.E. (2018). Presencia de nematodos entomopatógenos en ecosistemas palmeros de Colombia. Organización Internacional para el Control Biológico (IOBC) Sección Regional Neotropical (NTRS) 29: 13-14.
- Hinestroza, A. (2018) Paso a paso en la producción de aceite de palma sostenible. *Palmas* 39(1): 86-89.
- Mondragon, A. (2018). Aceite de palma y Codex Alimentarius. *Palmas* 39(1): 131-133.

- Beltrán, J. A., y Mosquera, M. (2018). Productividad y costos de producción en Colombia entre 2015 y 2017. *El Palmicultor* 555: 9-10.
- Torres, J.E.. (2018). Salvar el cultivo de palma de aceite en Magdalena, es el propósito de productores, Gobierno y gremio. *El Palmicultor* 555: 11-12.
- Angarita, E. (2018). Creemos que es uno de los mejores Centros de Investigación en el país: MinAgricultura. *El Palmicultor* 555: 13-15.
- Hinestroza, A., Martínez, D., Baracaldo, J., y López. J. (2018). La organización de productores: estrategia para consolidar un servicio de asistencia técnica integral y acceder a fuentes de financiamiento. *El Palmicultor* 555: 16-19.
- Téllez, M. (2018). Intercambio de conocimientos entre el Centro de Investigación Caribia y el Centro Experimental Palmar de La Sierra. *El Palmicultor* 555: 20-21.
- Fedepalma. Destruir y quemar el cogollo afectado por *Phytophthora palmivora* es necesario para disminuir inóculo y evitar propagaciones. *El Palmicultor* 555: 22-23.
- Sinisterra, K.X. (2018). Implementación de fincas tipo en el estándar de la Mesa Redonda de Aceite de Palma Sostenible (RSPO) en Tumaco. *El Palmicultor* 555: 24-25.
- Téllez, M. (2018). Gumersindo Serge: ejemplo de buenas prácticas en cultivo de palma en la Zona Norte. *El Palmicultor* 555: 34.
- Ruiz, E., Álvarez, M., y Mosquera, M. (2018). Riego en palma de aceite. *Revista Ventana al Campo Tropical AGRO* 1: 112-113.
- Arias, N. (2018). Uso eficiente del agua en la palma de aceite: estrategias sostenibles. *Revista Ventana al Campo Tropical AGRO* 1: 114-115.
- Angarita, E. (2018). Cierre de brechas sociales, ambientales y productivas: temática del Encuentro Regional UAATAS, Zona Central. *El Palmicultor* 557: 12-13.
- Vidal, A. (2018). XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite: el evento más grande en palma de aceite en el hemisferio occidental. *El Palmicultor* 557: 14-16.
- Romero, H.M. (2018). Polinización artificial de híbridos OxG para la producción de frutos partenocárpicos y la producción de aceite. *El Palmicultor* 558: 15-18.
- Ruiz, E. y Mosquera, M. (2018). Riego en palma de aceite. *El Palmicultor* 558: 19-20.
- Cortés, C. (2018). “Queremos seguir el ejemplo de Colombia”: Presidenta de Junpalma, Perú. *El Palmicultor* 558: 21-24.
- Téllez, M. (2018). Productores de pequeña escala de Zona Central realizan gira técnica por la Zona Norte palmera. *El Palmicultor* 558: 25-26.
- Daza, E., Caicedo, A., Ruiz, R., Ayala, I., y Romero, H.M. (2018). Impacto de la polinización artificial y la implementación del punto óptimo de cosecha sobre la producción de aceite de híbridos interspecíficos OxG. *El Palmicultor* 559: 8-11.
- López, J. (2018). Entrepalmas S.A.S. promesa de valor en el servicio de extensión con énfasis en sostenibilidad financiera. *El Palmicultor* 559: 12-14.



- Poveda, A. (2018). Cenipalma importará y distribuirá plaguicidas de uso agrícola. *El Palmicultor* 560: 10.
- Mondragón, A. (2018). Atributos nutricionales y de salud del aceite de palma. *El Palmicultor* 560: 13-14.
- Franco, L.A., Rincón, A., y Molina, D. (2018). Requerimiento nutricional del híbrido interespecífico OxG (Coari x La Mé) en fase de vivero. *El Palmicultor* 561: 13-15.
- Núñez, A. (2018). Capacitación sobre manejo adecuado de enfermedades en Córdoba. *El Palmicultor* 561: 16.
- Molina, L. (2018). La apuesta tecnológica, científica y de innovación de la Federación en Zona Norte. *El Palmicultor* 561: 17-18.
- Arias, N. (2018). Recomendaciones frente al Fenómeno El Niño. *El Palmicultor* 562: 9.
- Poveda, A. (2018). Conversatorio sobre estrategias de extensión para la adopción de mejores prácticas de sostenibilidad. *El Palmicultor* 562: 10-12.
- Poveda, A. (2018). Mesa Sectorial de Palma de Aceite y Oleaginosas fue reconocida por el SENA. *El Palmicultor* 562: 15.
- Muñoz, A. (2018). Estrategia conjunta entre Fedepalma y Cenipalma para fortalecer la imagen del sector palmero colombiano en redes sociales. *El Palmicultor* 562: 16-17.

Pósteres

- Beltrán, I., García, L., y Bustillo, A. (2018). Supervivencia de *Haplaxius crudus* (Hemiptera: Cixiidae) en palma de aceite en etapa de vivero. 45 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, SOCOLEN, Cali. Memorias, p.314.
- Castillo, N., Bustillo, A., Sierra, L., Barrios, C., Sendoya, C., Montes, L., y Matabanchoy, J. (2018). Distribución de *Haplaxius crudus* (Van Duzee) (Hemiptera: Cixiidae) en palma de aceite en Colombia. 45 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, SOCOLEN, Cali. Memorias, p. 286.
- Montes, L.G., Peteche, Y., and Bustillo, A.E. (2018). Biology and control with the fungus *Metarhizium anisopliae* of *Demotispa neivai* (Coleoptera: Chrysomelidae) a pest in Oil Palm in Colombia. International Congress of Invertebrate Pathology and Microbial Control and 51st Annual Meeting of the Society for Invertebrate Pathology, Gold Coast, Australia. Resúmenes, p.84: FU-2
- Pérez, W.A., Arias, N.A. (2018). Caracterización del malogro de racimos en un cultivar híbrido OxG en condiciones de dos paisajes representativos de la Zona Suroccidental palmera de Colombia. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Jiménez, J.F., y Arias, N.A. (2018). Evaluación de equipos de aplicación de fertilizantes en el cultivo de palma de aceite de la Zona Oriental. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Ladino, G.S., Salcedo, J.C., y Arias, N.A. (2018). Evaluación de eficiencia en sistemas de riego por superficie utilizados en la Zona Norte. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Salcedo, J.C., y Arias, N.A. (2018). Evaluación hidráulica de dos sistemas de riego presurizados en el Campo Experimental Palmar de La Sierra (CEPS),- Zona Norte. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.

- Rincón, A.H., y Arias, N.A. (2018). Manejo de suelos con desbalance de bases en la Zona Norte palmera de Colombia. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Molina, D.L., Rincón, A.H., Arias, N.A., Pérez, W.A., Torres, J.S., Mesa, E., y Jaramillo, R. (2018). Requerimientos nutricionales de híbridos Coari x La Mé y OxMo en etapa improductiva. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Herrera, M., Sandoval, K.X., Ayala, I.M., y Romero, H.M. (2018). Transformación transitoria de palma de aceite mediante biobalística. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Rojas, D.A., Montoya, C., Ayala, I.M., y Romero, H.M. (2018). Autorizaciones obtenidas por Cenipalma para su ejercicio investigativo con biodiversidad en Colombia. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Ruiz, R., Ayala, I.M., y Romero, H.M. (2018). Efecto de la densidad de siembra y de la disponibilidad de agua sobre variables vegetativas y de producción en cultivares de diferente porte. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Polanco, P., Marchant, S., Rincón, V., Daza, E., Ayala, I.M., Montoya, C., y Romero, H.M. (2018). Predicción y modelación de nichos geográficos para *Elaeis oleifera* (HBK) Cortés en la región Andina y Caribe de Colombia. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Rodríguez, M.C., Herrera, M., Mestizo, Y., Zúñiga, F., Sarria, G., Medina, H.C., Montoya, C., Bustillo, A., y Romero, H.M. (2018). Caracterización molecular de aislamientos de especies asociadas a la Pudrición basal de estípites (PBE) de la palma de aceite. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Ávila, K., Ávila, R.A., y Romero, H.M. (2018). Cambios en la expresión de genes en *Elaeis guineensis* e híbridos OxG en respuesta a inoculaciones con *Phytophthora palmivora*. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Rodríguez, D., Ávila, R.A., y Romero, H.M. (2018). Avances en el desarrollo de un sistema *in vitro* para la micropropagación de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) a partir de inflorescencias. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Urrego, N.F., Tupaz, A., Prada, F., Pardo, A., Ayala, I.M., y Romero, H.M. (2018). Caracterización mediante HS-SPME de los compuestos volátiles emitidos por las inflorescencias de cultivares de palma de aceite. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Ortega, A., Tupaz, A., Ávila, R.A., Ayala, I.M., y Romero, H.M. (2018). Evaluación de metodologías para el rescate de embriones de frutos de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) tipo *pisifera*. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Gil, J., Herrera, M., Araque, L., Sarria, G., y Romero, H.M. (2018). Ensamblaje y anotación del genoma de *Phytophthora palmivora* e identificación de proteínas de virulencia (efectores). XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Bayona, C., y Romero, H.M. (2018). Eddy Covariance: evaluación de la acumulación de CO₂ por el cultivo de palma de aceite en la Zona Central de Colombia. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena, Colombia.
- Guataquira, S., Ayala, I.M., Tupaz, A., y Romero, H.M. (2018). Búsqueda de fuentes de resistencia a la Pudrición del cogollo (PC) en la colección biológica *Elaeis guineensis* Jacq., proveniente de Angola: evaluación en campo. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.



- Guataquira, S., y Romero, H.M. (2018). Distribución de cultivares del híbrido interespecífico OxG en la Zona Suroccidental (Tumaco). XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Caicedo, A.F., Urrego, N., Ruiz, R., y Romero, H.M. (2018). Punto óptimo de cosecha en los híbridos Cereté x Deli y Manaos x Compacta. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena. *Galardonado con el primer puesto.*
- Castillo, S.Y., Zúñiga, F., Varón, F., y Sarria, G. (2018). Interacciones *in vitro* de *Trichoderma* spp. frente a *Phytophthora palmivora* agente causal de la Pudrición del cogollo en la Zona Norte. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena. *Galardonado con el segundo puesto.*
- Betancourt, F., Sarria, G., y Varón, F. (2018). Cuantificación del inóculo de *Phytophthora palmivora* en plantaciones de híbrido OxG afectadas por la Pudrición del cogollo en Tumaco. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Mestizo, Y., González, L.F., Rojas, H., Medina, C., y Sarria, G. (2018). Interacciones *in vitro* de *Trichoderma reesei* frente a *Ganoderma* spp. asociado a la Pudrición basal del estípite en la Zona Norte colombiana. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Medina, C., Mestizo, Y., y Sarria, G. (2018). Caracterización cultural, patogénica y molecular de *Phytophthora palmivora* (Butler) obtenido de palmas afectadas con la Pudrición del cogollo en la Zona Norte colombiana. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Barrera, E., Ibagué, D., Díaz, M., Valderrama, N., Alzate, O., Otero, C., y Sarria, G. (2018). Experiencias exitosas de manejo de la Pudrición del cogollo en tres plantaciones de la Zona Central colombiana. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Moreno, F., Varón, F., Sarria, G., Martínez, A., Amaya, J.D., y Rivera, J.A. (2018). Determinación de la eficacia de fungicidas para el control preventivo de la Pudrición del cogollo en el cultivo de palma de aceite en plantas de vivero. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Rosero, M. y Bustillo, A. (2018). Selección de hongos entomopatógenos para el control de adultos de *Haplaxius crudus* (Hemiptera: Cixiidae), vector de la Marchitez letal de la palma de aceite. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Beltrán, I., Bustillo, A., y García, L. (2018). Determinación de la supervivencia de adultos de *Haplaxius crudus* (Van Duzee) (Hemiptera: Cixiidae) en palmas de aceite e híbridos OxG. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Castillo, N.J. y Bustillo, A.E. (2018). Distribución de *Haplaxius crudus* (Van Duzee) (Hemiptera: Cixiidae) en plantaciones de palma de aceite en Colombia. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Sendoya, C.A., Matabanchoy, J.A., Pastrana, J.L., y Bustillo, A.E. (2018). Fluctuación poblacional y fauna benéfica de *Sagalassa valida* Walker (Lepidoptera: Glyphipterigidae) en plantaciones de palma de aceite en Colombia. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Arango, M., Bustillo, A., Romero, B.L., y Ramírez, J.G. (2018). Dinámica espacial de la Marchitez letal de palma de aceite, un nuevo enfoque para el manejo de la enfermedad. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Arango, C.M. y Bustillo, A.E. (2018). La Marchitez letal en Colombia: problemática y programa para detener su avance en las plantaciones afectadas. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.

- Pastrana, J.L. y Bustillo, A.E. (2018). Eficacia de insecticidas en el control de *Haplaxius crudus* (Van Duzee) (Hemiptera: Cixiidae), vector de la Marchitez letal en palma de aceite. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Matabanchoy, J.A., Raigoza, D., y Bustillo, A.E. (2018). Biología de *Opsiphanes cassina* (C. & R. Felder) (Lepidoptera: Nymphalidae: Brassolinae), defoliador de la palma de aceite en la Zona Suroccidental palmera de Colombia. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Aldana, R.C. y Bustillo, A.E.. (2018). Dinámica poblacional de *Loxotoma elegans* Zeller (Lepidoptera: Elachistidae) en palma de aceite. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Contreras, L.J. y Bustillo, A.E. (2018). Colección de microorganismos entomopatógenos asociados a la palma de aceite en Colombia. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Barrios, C.E., Bustillo, A.E., Jiménez, K.S., y Méndez, A. (2018). Selección de nematodos entomopatógenos para el control de *Cephaloleia vagelineata* Pic (Coleoptera: Chrysomelidae) en plantaciones de palma de aceite. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Montes, L.G., Bustillo, A.E., y Peteche, Y. (2018). Ciclo de vida y enemigos naturales del raspador de frutos, *Demotispa neivai* (Bondar) (Coleoptera: Chrysomelidae), en palma de aceite en Colombia. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Montes, L.G. y Bustillo, A.E. (2018). Control biológico con hongos entomopatógenos del raspador del fruto, *Demotispa neivai* (Bondar) (Coleoptera: Chrysomelidae), plaga de la palma de aceite. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Zabala, A., Barrera, O., Rincón, V., Molina, A., y Torres, J.L. (2018). XMAC – Extensión de Monitoreo Agroclimático. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Barrera, O., Zabala, A., Torres, J.L., Rincón, V., y Molina, A. (2018). GeoPalma® - Plataforma SIG del sector palmero. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Díaz, C.A. y García, J.A. (2018). Sistema inteligente para el pronóstico de escenarios de costos y fallas de mantenimiento utilizando redes neuronales. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Ramírez, N.E., Munar, D.A., Faaij, A., García, J.A., and Mosquera, M. (2018). Sustainable biomass production in the oil palm sector in Colombia: GHG, NER, and production cost. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Guerrero, A., Cala, S., Mosquera, M., Barrera, J.C., y Peña, C. (2018). Validación de la metodología de medición del desempeño en el consumo de energía eléctrica en planta de beneficio. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Munévar, D., Ruiz, E., Mosquera, M., Hernández, J.S., Báez, D., Díaz, W., y Salamanca, O. (2018). Estudio de tiempos y movimientos del alce mecanizado de racimos con grabber en plantaciones de palma de aceite. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Mosquera, M., Valderrama, M., Ruiz, E., López, D., Castro, L., y González, M. (2018). Costos de producción de fruto de palma de aceite en Colombia en 2016. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.



- Hernández, D.A., Franco, L.A., Montes, L.G., Camperos, J.E., Barrios, C.E., Beltrán, J.A., y Mosquera, M. (2018). Control biológico de *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner (Hemiptera: Tingidae) en palma de aceite, mediante el uso de *Purpureocillium lilacinum* (CPPI0601). XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena.
- Ayala, I.M., Guataquira, S., Tupaz, A., Ávila, K., Chaves, C., Herrera, M., and Romero, H.M. (2018). Harnessing of Cameroon and Angola *Elaeis guineensis* germplasm to find sources of resistance to Bud Rot in Oil Palm nursery and field screening. Conferencia de la Asociación de Agronomía y la Asociación de Ciencias de Cultivos de Estados Unidos (ASA y CSSA), Baltimore.
- Ávila, K., Herrera, M., Ávila, R., and Romero, H.M. (2018). Selection of *E. Guineensis* Clones Resistant to *Phytophthora Palmivora* Inoculations *in Vitro*. Conferencia de la Asociación de Agronomía y la Asociación de Ciencias de cultivos de Estados Unidos (ASA y CSSA), Baltimore.

Presentaciones orales

- Ayala, I. (2018). Búsqueda de materiales resistentes a la PC y manejo de híbridos OxG. Ponencia en el seminario Alternativas de siembra con materiales tolerantes a la Pudrición del cogollo y su manejo: híbridos interespecíficos OxG y/o *E. guineensis*. ANCUPA, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. Publicado en <http://www.ancupa.com/2018/04/25/seminario-internacional-alternativas-de-siembra-con-materiales-tolerantes-a-la-pudricion-de-cogollo-y-su-manejo-hibridos-interespecificos-oxg-y-o-e-guineensis/>
- Becerra, J. (2018). Pudrición del cogollo (PC) y su manejo en Colombia con énfasis en control regional y trabajo mancomunado entre las instituciones. Ponencia en el seminario Alternativas de siembra con materiales tolerantes a la Pudrición del cogollo y su manejo: híbridos interespecíficos OxG y/o *E. guineensis*. ANCUPA, Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. Publicado en <http://www.ancupa.com/2018/04/25/seminario-internacional-alternativas-de-siembra-con-materiales-tolerantes-a-la-pudricion-de-cogollo-y-su-manejo-hibridos-interespecificos-oxg-y-o-e-guineensis/>
- Arias, N. (2018). Relación suelo-agua-labores culturales como medio para mejorar la competitividad de la producción de la palma aceitera. Conferencia, Primer Congreso de Cultivadores de Palma de Aceite. JUNPALMA, Lima. Publicado en www.junpalmaperu.org/congreso-nacional-de-productores-de-palma-aceitera/
- Hinestroza, A. (2018). Implementación de mejores prácticas para producción de aceite de palma sostenible: paso a paso. Conferencia, Primer Congreso de Cultivadores de Palma de Aceite. JUNPALMA, Lima. Publicado en www.junpalmaperu.org/congreso-nacional-de-productores-de-palma-aceitera/
- Bustillo, A. (2018). Avances en el control de plagas de la palma aceitera en Colombia. Conferencia, Primer Congreso de Cultivadores de Palma de Aceite. JUNPALMA, Lima. Publicado en www.junpalmaperu.org/congreso-nacional-de-productores-de-palma-aceitera/
- Montoya, C. (2018). Diversidad genética de accesiones naturales de la especie *Elaeis oleifera* (H.B.K) Cortés. Conferencia, Encuentro Día Mundial de la Biodiversidad. Gobernación de Santander y la Fundación ZIZUA, Bucaramanga.
- Hinestroza, A. (2018). Implementación de mejores prácticas para la producción de aceite de palma sostenible. Ponencia, VII Conferencia Latinoamericana de RSPO, Cali. Publicado en <http://web.fedepalma.org/presentaciones-vii-conferencia-latinoamericana-de-rspo>

- Romero, H.M. y García, J.A. (2018). Manejo del híbrido interespecífico OxG: de la A a la Z. Conferencia, XLVI Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Cali.
- Mosquera, M., Beltrán, J., y Hinestroza, A. (2018). Incremento en la productividad y reducción de brechas tecnológicas: primer paso en el proceso de alcanzar la sostenibilidad. Conferencia, XLVI Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Cali.
- Torres, J.L. (2018). Tecnologías de agricultura de precisión para la palmiticultura. Conferencia, XLVI Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Cali.
- Sarria, G., Aldana, R., y Becerra, J. (2018). Pudrición del cogollo: avances y manejo integrado de la sanidad. Conferencia, XLVI Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Cali.
- Barrios, C., Jiménez, K., Rosero, M., y Bustillo, A. (2018). Evaluación de *Heterorhabditis* sp. (CPHsp1402) sobre larvas de *Cephaloleia vagelineata* Pic (Coleoptera: Chrysomelidae) en lotes de palma de aceite. Ponencia, 45 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN, Cali. Memorias, p.161.
- Montes, L., Vivas, E., y Bustillo, A. (2018). Evaluación de *Bacillus thuringiensis* para el control de *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Nymphalidae) defoliador de palma de aceite. Ponencia, 45 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN, Cali. Memorias, p.173.
- Aldana, R., Bustillo, A., Pantoja, P., y Libreros, C. (2018). Fluctuación poblacional de *Loxotoma elegans* Zeller (Lepidoptera: Elachistidae) en palma de aceite. Ponencia, 45 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN, Cali. Memorias, p.176.
- Matabanchoy, J., Raigoza, D., y Bustillo, A. (2018). Biología de *Opsiphanes cassina* Felder (Lepidoptera: Brassolidae), defoliador de palma de aceite en la zona Suroccidental palmera de Colombia. Ponencia, 45 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN, Cali. Memorias, p. 140.
- Moya, O.M., Bustillo, A.E. (2018). Desarrollo de un método de muestreo para ninfas de *Haplaxius crudus* (Hemiptera: Cixiidae) vector de la Marchitez letal (ML) en palma de aceite. Ponencia, 45 Congreso Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN, Cali. Memorias, p.247
- Barrera, J.C. (2018). Potencial de uso y generación de energía eléctrica en la agroindustria de palma de aceite en Colombia. Presentación, V OPEN Internacional de Ingeniería, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Romero, H.M. (2018). Maximización de la TEA de racimos de híbridos interespecíficos OxG mediante la implementación de puntos óptimos de cosecha específicos para cada cultivar. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena. Presentación en el módulo 2: Plantas de beneficio, valor agregado, calidad y usos del aceite. Sesión 1: Calidad de fruto y potencial de aceite.
- Romero, H.M. (2018). La polinización artificial con reguladores de crecimiento incrementa la producción de aceite en híbridos interespecíficos OxG. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena. Presentación módulo 1: Manejo del cultivo de la palma de aceite y su mejoramiento genético. Sesión 2: Mejoramiento genético.
- Ramírez, N.E. (2018). Potencial industrial de aceite a través de la metodología MPD (masa que pasa al digestor). XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena. Presentación módulo 2: Plantas de beneficio, valor agregado, calidad y usos del aceite. Sesión 1: Calidad de fruto y potencial de aceite.



- García, J.A. (2018). Convirtiendo una planta de beneficio en una biorrefinería. Paso de tecnologías por el valle de la muerte. XIX Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite, Cartagena. Presentación módulo 2: Plantas de beneficio, valor agregado, calidad y usos del aceite. Sesión 3: Usos alternos de la biomasa.
- Ayala, I.M. (2018). Harnessing of Cameroon and Angola *Elaeis guineensis* germplasm to find sources of resistance to Bud Rot in Oil Palm nursery and field screening. Ponencia, Conferencia de la Asociación de Agronomía y la Asociación de Ciencias de cultivos de Estados Unidos (ASA y CSSA), Baltimore.
- Bustillo, A.E. (2018). *Rhynchophorus palmarum* a serious pest of oil palm in Colombia. Ponencia, Simposio: *Rhynchophorus* Weevil: A Global Threat Beyond Borders. Congreso de Entomología, ESA, ESC and ESBC Joint Meeting, Vancouver.
- Munar, D., Varón, D., Ramírez, N., y García, J. (2018). Adsorción de nitrógeno amoniacal y fosfatos por biocarbón producido con cuesco de palma de aceite. Efectos de las condiciones de producción. Ponencia, Taller Latinoamericano de Materiales de Carbono, Universidad de los Andes y Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Cooman, A. (2018). Organización gremial e investigación: pilares de desarrollo de la palmicultura en Colombia. I Jornada Técnico-científica en palma de aceite, Villahermosa, Tabasco.

Otros

- Cenipalma (2018). Boletín informativo trimestral Salud y Nutrición No. 021, enero-marzo 2018.
- Fedepalma y Cenipalma (2018). PalmaSana No.18, marzo.
- Fedepalma y Cenipalma (2018). PalmaSana No.19, mayo.
- Mosquera, Valderrama, Ruiz, López, Castro, y Gonzáles. (2018). Boletín: Costos económicos de producción para el fruto de palma aceitera y el aceite de palma en 2016: estimación para un grupo de productores colombianos. Publicación difundida en el XLVI Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Cali.
- Valderrama, Mosquera, Ruiz, López, Castro, Gonzáles. (2018). Brochure: Costos de Producción. Publicación difundida en el XLVI Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Cali.
- Cenipalma (2018). Boletín informativo trimestral Salud y Nutrición No. 022, abril-mayo.
- Fedepalma y Cenipalma (2018). PalmaSana No.20, julio.
- Fedepalma y Cenipalma (2018). PalmaSana No.21, septiembre.
- Cenipalma (2018). Boletín informativo trimestral Salud y Nutrición No. 023, julio-octubre.
- Cenipalma (2018). Boletín informativo trimestral Salud y Nutrición No. 024, octubre – diciembre.
- Fedepalma y Cenipalma (2018). PalmaSana No.22, diciembre.
- Barrera, J.C., Ramírez, N.E., García, J.A. 2018. Metodología para la medición, caracterización y diagnóstico del desempeño en el consumo de servicios industriales en plantas de beneficio. Boletín Técnico No. 38, Cenipalma, diciembre 2018, 84 p. ISBN: 978-958-8360-71-3.



Campo Experimental Palmar de La Vizcaína



Campo Experimental Palmar de Las Corocoras



Campo Experimental Palmar de La Sierra



Estación Experimental La Providencia

4

Campos Experimentales

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

Campos experimentales

Los campos experimentales tienen como objetivo prestar servicios de apoyo a 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. Adicionalmente, deben ser modelo en manejo agronómico, ambiental y de gestión de negocio.

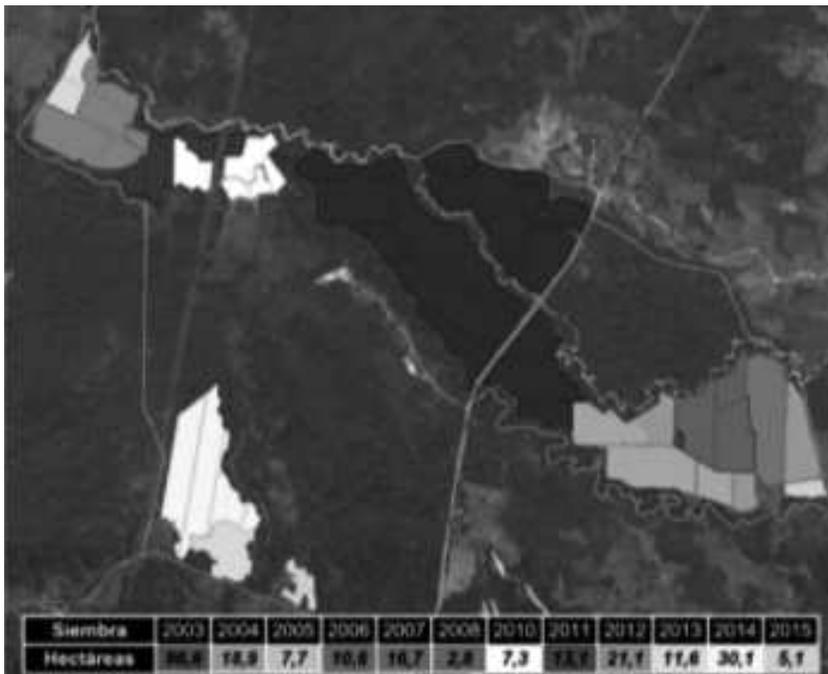
El primero de los campos experimentales en establecerse fue el Palmar de La Vizcaína en la Zona Central, luego el Palmar de Las Corocoras en la Zona Oriental, y más recientemente, el Palmar de La Sierra en la Zona Norte. También se dispone de la Estación Experimental La Providencia en la Zona Suroccidental.

Campo Experimental Palmar de La Vizcaína

Adquirido en noviembre de 2001, el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína, CEPV, es el más antiguo de los campos con los que cuenta Cenipalma. Tiene un área de 803 hectáreas de terreno. Su infraestructura alcanza los 2.544 metros cuadrados e incluye módulos de oficinas, laboratorios de investigación, semillas y biotecnología, salón múltiple, y 1.400 metros cuadrados consolidados en cinco casas de malla.

El CEPV (Figura 45) dispone de un área establecida en el cultivo de la palma de aceite de 241,6 hectáreas, conformadas por colecciones genéticas de especies de *Elaeis guineensis* y *Elaeis oleifera*, materiales comerciales, cruzamientos de *E. guineensis* y materiales híbridos O x G.

FIGURA 45. Área sembrada Campo Experimental Palmar de La Vizcaína



| Especie - cruzamiento | Hectáreas |
|-----------------------|--------------|
| <i>E. guineensis</i> | 161,7 |
| Colección | 41 |
| D x D | 19,1 |
| D x P | 96,6 |
| T x P | 2,2 |
| T x T | 2,8 |
| <i>E. oleifera</i> | 16,1 |
| Colección | 16,1 |
| Híbrido | 63,8 |
| O x G | 63,8 |
| Total general | 241,6 |



Actividades desarrolladas en 2018

La producción de racimos de fruta fresca (RFF) en el CEPV alcanzó 5.487 toneladas, en un área de 241,6 ha, de las que 200,3 ha se encuentran en su fase productiva para los cultivos experimentales y las colecciones biológicas de *E. guineensis*, *E. oleifera* e híbrido. Su producción de RFF aumentó en 13,5 % respecto al año anterior. Este incremento se debe a la mejora en los rendimientos de los cultivos maduros y a la entrada a producción de los que están en fase de desarrollo. Sin embargo, se debe hacer mención que las precipitaciones de 2015, 2017 y 2018 han sido muy inferiores respecto al promedio multianual de los últimos 16 años, reduciendo en alguna medida la capacidad productiva de los cultivos.

En lo que concierne al manejo sanitario y específicamente a la Pudrición del cogollo (PC), los esfuerzos en el Palmar de La Vizcaína se enfocaron en la reducción del potencial de inóculo en los cultivares con mayor susceptibilidad a la enfermedad, en un plan de choque que ha logrado frenar su avance. Esto, mediante la aplicación rigurosa del esquema de manejo propuesto por Cenipalma, que para el 2018 arroja una reducción de más del 28 % en las intervenciones necesarias para tratar palmas afectadas por la PC, con respecto al 2017.

Durante el año, se recibieron visitas de 72 palmicultores, 274 estudiantes universitarios y 77 funcionarios de otras instituciones, todos con el interés en el trabajo que desarrolla Cenipalma a través de la investigación y la extensión (Figura 46).

FIGURA 46. Actividades de transferencia de tecnología y divulgación en el CEPV



Campo Experimental Palmar de Las Corocoras

La adquisición de este campo se realizó en el 2011, cuenta con 410 hectáreas de las que son cultivables aproximadamente 360 ha. En el momento tiene 214,8 ha sembradas, conformadas por colecciones genéticas de cultivares de *Elaeis guineensis* (86,8 ha), híbridos interespecíficos OxG (118,2 ha) y *Elaeis oleifera* (9,7 ha). La distribución de dichas siembras se puede observar en la Figura 47.

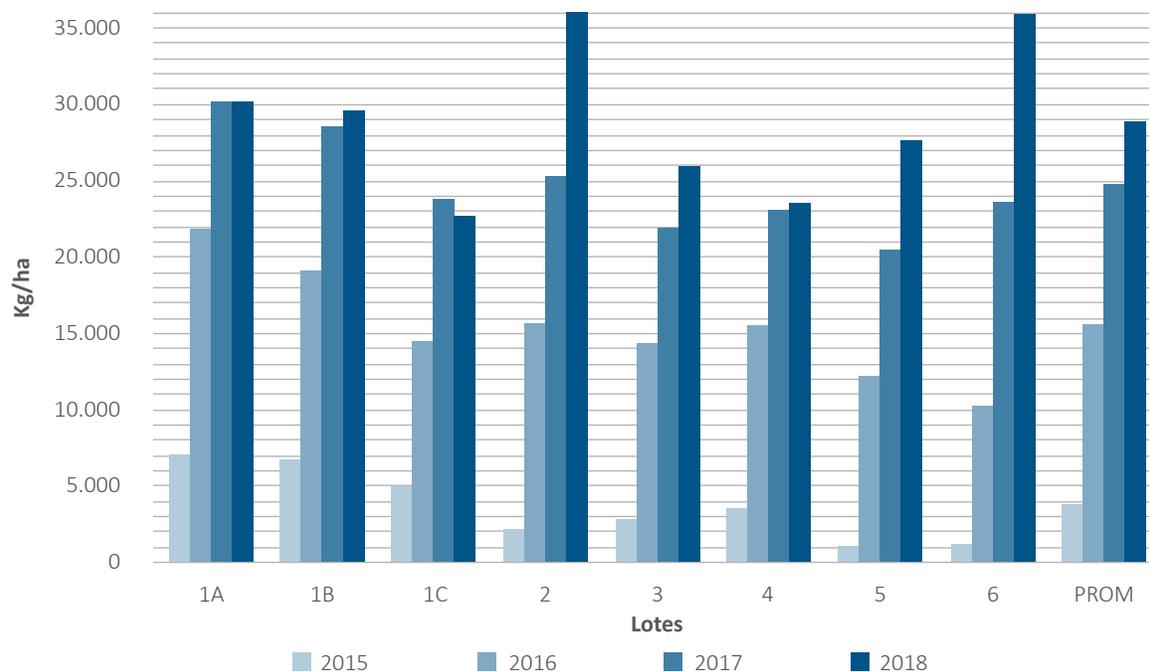
FIGURA 47. Área sembrada Campo Experimental Palmar de Las Corocoras



Actividades desarrolladas en 2018

Se cosecharon en total 163 ha, de las que se obtuvieron 2.916 toneladas de RFF. La siembra 2012, que corresponde a híbrido interespecífico OxG de diferentes casas comerciales, culminó con una producción promedio de 28,9 t/ha, para su tercer año de cosecha (Figura 48).

FIGURA 48. Producción de RFF por hectárea de los lotes siembra 2012 del CEPC





La Pudrición del cogollo se ha presentado en los cultivares de *Elaeis guineensis*, que corresponden a las siembras de 2013, 2014, 2015 y 2016. Los más afectados están en los lotes de siembra Angola del 2014. La incidencia acumulada alcanzó el 11,7 % con una a diciembre de 2018 de 4,9 %.

En 2018 terminó la construcción de la primera etapa de infraestructura del campo, lo que permitió trasladar las oficinas y laboratorios de Cenipalma que anteriormente estaban en las instalaciones de Unipalma.

Campo Experimental Palmar de La Sierra

Tiene un área total de 410 ha, de las que se han identificado 253 ha con alta aptitud para el desarrollo agrícola. El resto del área ha sido identificada en los estudios de altos valores de conservación (AVC) y análisis de cambio de coberturas como zonas para el desarrollo de corredores ecológicos, zonas de protección de especies animales y vegetales, rondas hídricas y desarrollo de infraestructura. Este campo es sede del Programa de Agronomía y es soporte de la investigación y extensión de Cenipalma con énfasis en el uso eficiente del recurso hídrico. Actualmente cuenta con la siembra 2016 (94,9 ha) en la que se vienen desarrollando diferentes proyectos de investigación de Cenipalma (Figura 49).

FIGURA 49. Áreas, por proyectos de investigación, siembra 2016. Campo Experimental Palmar de La Sierra



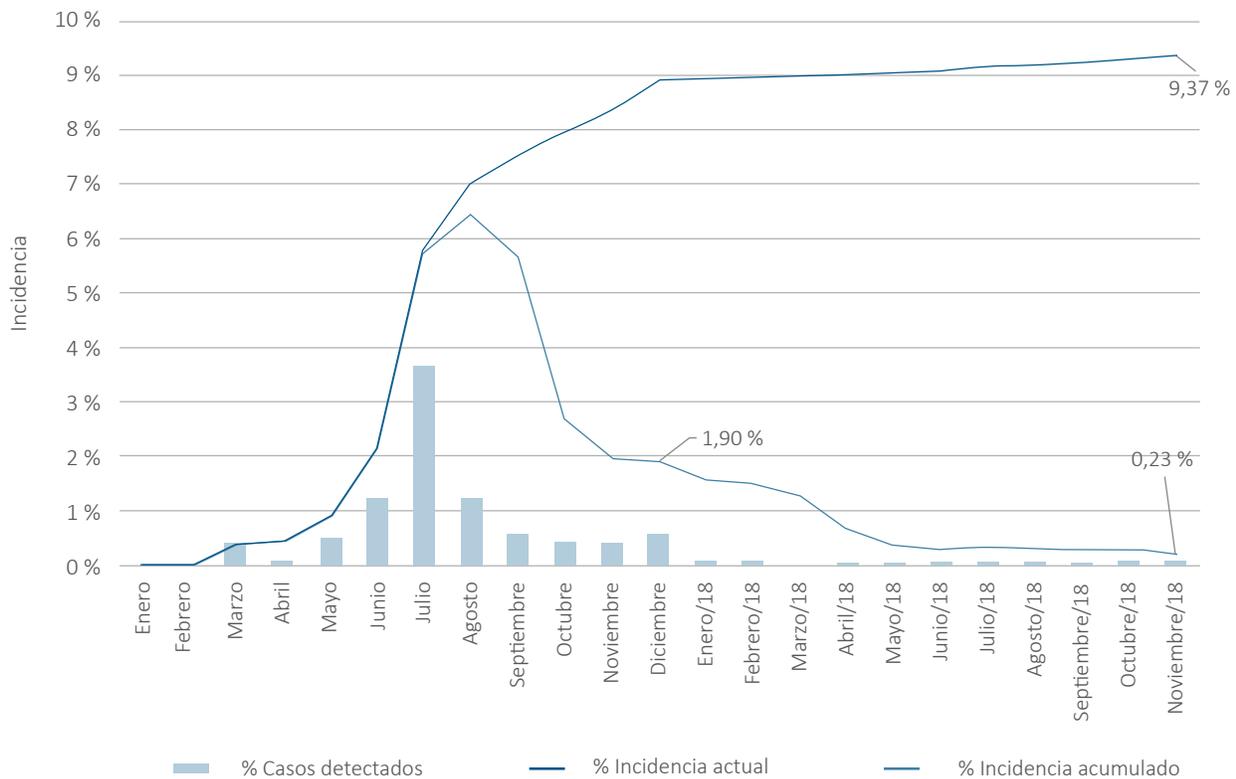
| Proyecto de Investigación | Área (ha) |
|------------------------------------|-----------|
| Requerimiento hídrico | 9,9 |
| Métodos de riego | 7,7 |
| Densidades de siembra | 20,4 |
| Prueba Progenie Angola | 20,5 |
| Híbridos | 26,5 |
| Producción | 9,9 |
| Investigación coberturas | 4,9 |
| Recuperación suelos salino-sódicos | 21,44 |

Durante el 2018 las precipitaciones fueron muy bajas (901 mm) comparadas con la media anual de los últimos 13 años registrados, que se encuentra en 1.724 mm. El agua disponible para el desarrollo del cultivo fue insuficiente, y resultó fundamental contar con los sistemas de riego para lograr mantener los niveles de humedad en las temporadas de sequía. A partir del 4 de agosto de 2018 se inició la cosecha de la fruta siembra 2016.

Con base en los datos meteorológicos y el requerimiento hídrico del cultivo se realizó el balance hídrico para determinar la humedad disponible en el suelo en las diferentes unidades de manejo agronómico. Mediante este balance fue posible determinar el déficit hídrico anual bajo diferentes metodologías de riego. En el 2018, y como un compromiso para mejorar de la eficiencia en el uso del agua, se adelantó la ampliación del área en riego por goteo de alto caudal en 26 ha.

Frente al tema de plagas y enfermedades se continuó con los monitoreos y controles de los casos de Pudrición del cogollo identificados desde marzo del 2017. En la Figura 50 se aprecia el cambio en la incidencia de la PC en el CEPS durante el 2018, se puede observar que se presentó una disminución en la incidencia actual del 1,9 % al 0,23 %; mientras que la incidencia acumulada a noviembre de 2018 fue de 9,37 %. Estos resultados ratifican la efectividad en el control de la enfermedad cuando se realiza una detección temprana de la misma y se acompaña la detección con un buen trabajo de retiro de los tejidos afectados, la aplicación de rondas preventivas y la realización de mejores prácticas de cultivo (fertilización, riego, drenaje, entre otras). Cabe resaltar que en las detecciones de PC los cultivares híbridos no fueron reportados con afectación por PC, pese a que todos los lotes con cultivares *E. guineensis* han tenido casos.

FIGURA 50. Incidencia de la Pudrición del cogollo en el CEPS, 2018



Durante el 2018, se presentaron poblaciones altas del insecto *Strategus aloeus* (L), asociadas a la acumulación de madera al borde de los lotes, luego del aprovechamiento forestal realizado en el establecimiento del cultivo; sin embargo, el número de palmas afectadas viene disminuyendo gracias a los trabajos de disposición de esta madera.



En octubre, con gran asistencia de palmicultores, autoridades, entidades nacionales y regionales se inauguró el Campo Experimental, que se espera sea un sitio por excelencia para la investigación y transferencia de tecnología en la Zona Norte (Figura 51).



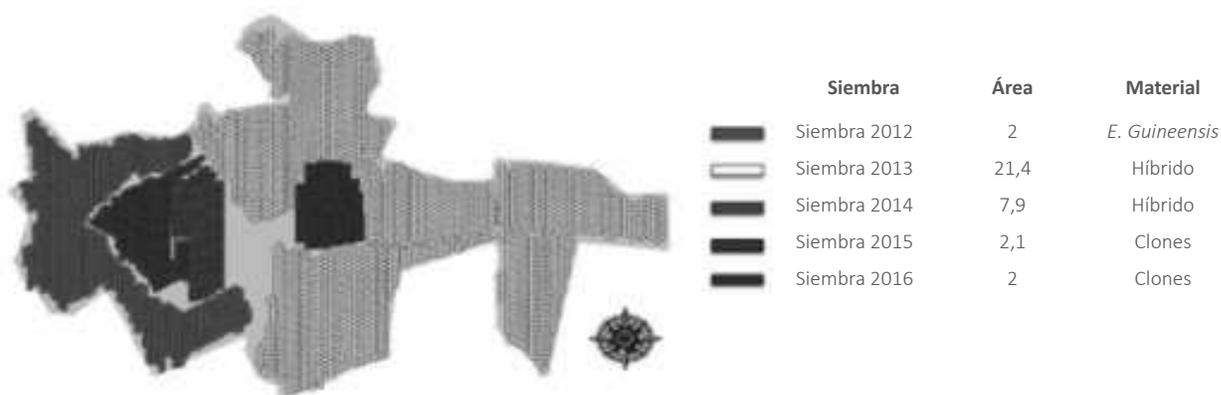
FIGURA 51. Inauguración CEPS

Estación Experimental La Providencia

Cuenta con un predio de 40 hectáreas, donde se desarrollan diferentes trabajos de investigación y transferencia de tecnología, con énfasis en las plagas y enfermedades, y se iniciaron las siembras en 2013.

En la Figura 52 se observan los lotes de la estación sembrados con los diferentes materiales.

FIGURA 52. Área sembrada Estación Experimental La Providencia



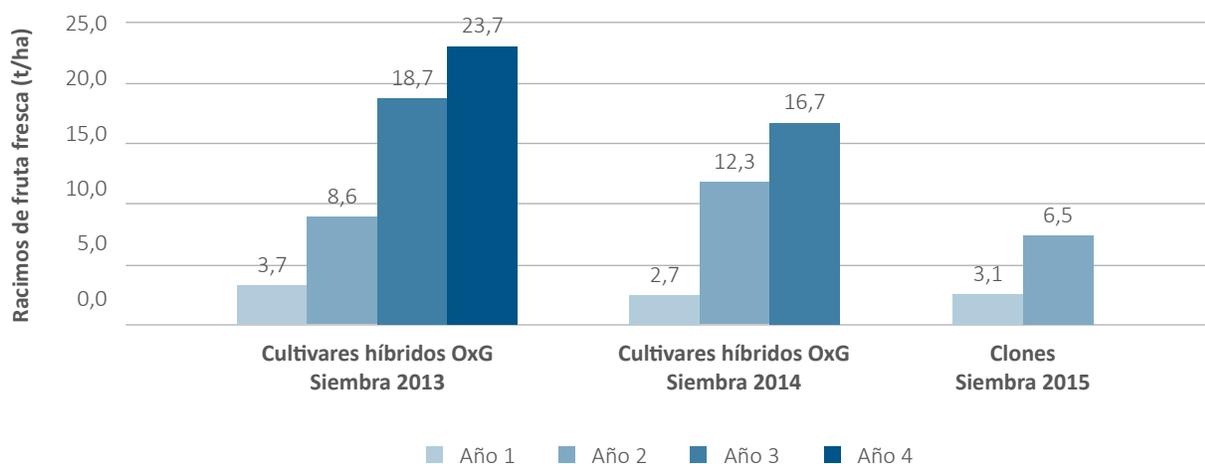
El cultivo de palma de aceite establecido en La Providencia, ha permitido desarrollar diferentes trabajos de investigación y extensión, en temas de importancia para los palmicultores de la Zona Suroccidental como son:

- Evaluación del comportamiento de 22 cruzamientos (OxG) con respecto a la PC.
- Seguimiento a cirugías en el híbrido OxG y su impacto en la productividad.
- Valoración del comportamiento de ocho cruzamientos (DxP) con respecto a la PC.
- Validación de inductores de resistencia a la PC.
- Endurecimiento de clones de palma de aceite.
- Estudio de entomofauna en vegetación acompañante en el híbrido OxG.
- Evaluación y validación de estrategias de control de *S. valida*.
- Establecimiento de banco de leguminosas.
- Adopción de la práctica de polinización asistida en el híbrido OxG.
- Seguimiento a la polinización asistida y su posible relación con el malogro de racimos.
- Desarrollo de actividades de extensión.

De los resultados más relevantes está el comportamiento productivo y sanitario del cultivo, donde la productividad histórica promedio de los diferentes cultivares sembrados en su primero, segundo, tercero y cuarto año de producción ha superado la de la zona (Figura 53).

La realización rigurosa de las estrategias de manejo de PC ha permitido mantener la incidencia de la enfermedad en niveles bajos, alcanzando 1,07 %, en el periodo comprendido entre marzo de 2016 y diciembre de 2018.

FIGURA 53. Productividad histórica de los cultivares híbridos, Estación Experimental La Providencia





5

Servicios Técnicos Especializados

- Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos
- Bioinsumos
- Asesorías y otros productos

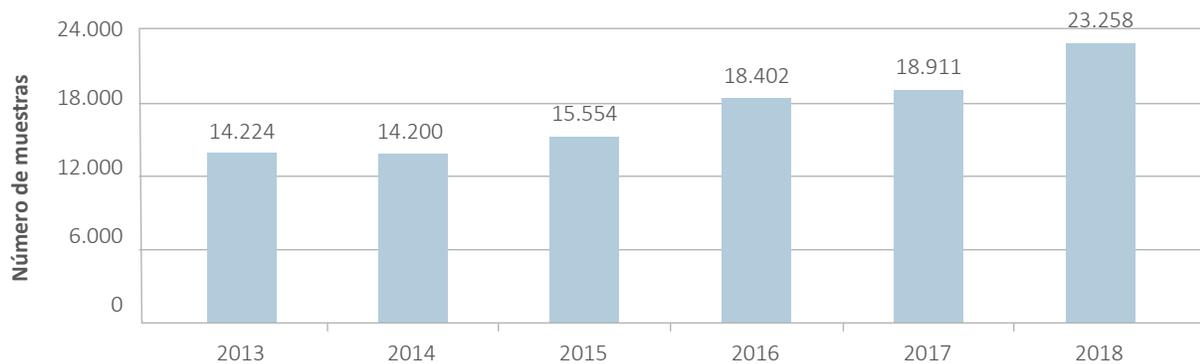
Servicios Técnicos Especializados

Servicios Técnicos Especializados de Cenipalma tiene, a disposición del sector palmicultor colombiano, una oferta de servicios de análisis de laboratorio para muestras foliares, de suelos y de aceite, productos para el control biológico de plagas, sistemas de información geográfica y servicios de auditoría, asistencia técnica y capacitaciones para plantaciones y plantas de beneficio.

Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos

En el 2018, la demanda del laboratorio continuó con la tendencia de crecimiento logrando un incremento de 23 % frente al 2017 y un aumento promedio del 9,7 % en los últimos seis años, 2013 a 2018 (Figura 54).

FIGURA 54. Demanda de análisis foliares y de suelos, 2013 a 2018



El laboratorio siguió con la validación de sus metodologías de análisis, como parte del proceso de implementación de la norma NTC-ISO/IEC 17025:2017, para garantizar la competencia técnica y la veracidad de sus resultados. También, con el objetivo de lograr a futuro la certificación ante el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia, ONAC.

El sistema de gestión de la calidad se encuentra avalado por el ICONTEC en la norma NTC-ISO 9001:2015, y los estudios de intercambio y referenciación de resultados a nivel internacional por el Wageningen Evaluating Programs for Analytical Laboratories, WEPAL, de Holanda y el CALS de la Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo a escala nacional.

Con el propósito de lograr una mayor diferenciación en el mercado y de brindar un servicio con gran valor agregado, el laboratorio finalizó el desarrollo de un nuevo módulo en el *software* de gestión Controlab. Este les permitirá a los clientes realizar la consulta de informes históricos, y el despliegue de resultados con comparativos de los promedios por plantación, municipio, departamento y zona palmera. El módulo estará disponible para todos los clientes a partir del 2019. Igualmente, el siguiente año entrará en servicio el aplicativo para la solicitud de servicios de análisis y el pago en línea.



Bioinsumos

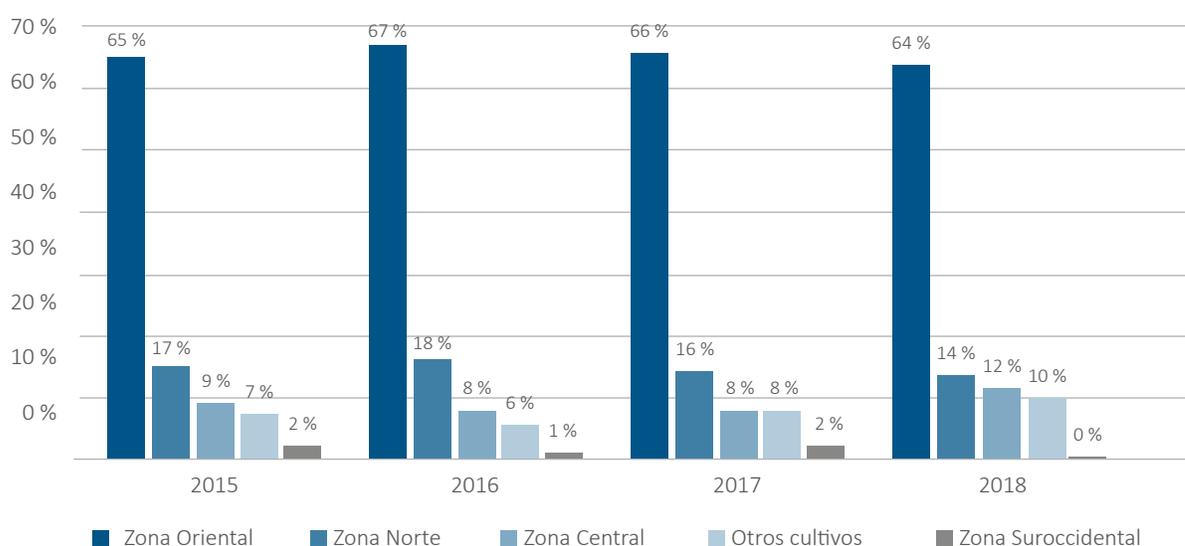
En 2018, las ventas de Rhynchophorol C mantuvieron su tendencia de crecimiento con el 7,4 % frente a las de 2017 y 14,7 % en los últimos seis años, 2013 a 2018 (Figura 55).

FIGURA 55. Ventas de Rhynchophorol C, 2013 a 2018



La distribución de la demanda por zonas continuó similar a los últimos años, siendo la Oriental la que presentó el mayor porcentaje con 64 %, seguida por la Norte con 14 %, Central con 12 % y otros cultivos con 10 % (Figura 56).

FIGURA 56. Distribución de la demanda de Rhynchophorol C por zonas



En marzo de 2018 se firmó el convenio de cooperación AV17-03 con Agrosavia, para el codesarrollo tecnológico de controladores biológicos a partir de hongos entomopatógenos.

Así mismo, se siguió con el proceso de validación a gran escala de la cepa CPPI0601 del hongo entomopatógeno *Purpureocillium Lilacinum* para el control de la *Leptopharsa gibbicarina* Froeschner (Hemiptera: Tingidae), trabajo que se viene adelantando en conjunto con las áreas de Validación y de Entomología, con el objetivo de comprobar la eficacia del controlador biológico en el cultivo de la palma de aceite.

Debido a los excelentes resultados obtenidos en las pruebas con el regulador de crecimiento, cuyo ingrediente activo es el producto orgánico ácido naftalenacético (ANA), y teniendo en cuenta la importancia que esta nueva metodología implica para el crecimiento del sector y su impacto directo en el incremento de la productividad, Cenipalma solicitó ante el ICA el Registro de Importador y Distribuidor de Plaguicidas Químicos de Uso Agrícola, otorgado bajo la Resolución No. 00032793 del 24 de septiembre de 2018, y el Registro del Departamento Técnico para Pruebas de Eficacia de Plaguicidas Químicos expedido bajo Resolución No. 00036348 del 21 de noviembre de 2018. Tras cumplir con estos requisitos, se podrá adelantar la validación a gran escala para comprobar la eficacia del regulador de crecimiento ANA como inductor de la polinización artificial en el cultivo del híbrido interespecífico OxG.

Asesorías y otros productos

En el 2018, se liberó una nueva versión del sistema de información geográfica GeoPalma®, desarrollada por Cenipalma para el manejo agronómico en plantaciones de palma de aceite, que se denominó GeoPalma® Pro (Figura 57).

FIGURA 57. Sistema de información geográfica GeoPalma® Pro



Ahora, el sistema presenta una estructura de navegación más intuitiva facilitando su uso, el cargue y la consulta de información. Cuenta con un visor de mapas integrado a la aplicación, por lo que ya no es necesario salir del sistema para visualizar los mapas y recorridos de campo. Permite la actualización centralizada y automática de versiones para todos los usuarios, garantizándoles el acceso inmediato a las mejoras y nuevos desarrollos, además de reducir el número de incidencias y los tiempos de soporte.



GeoPalma® Pro tiene dos módulos nuevos: uno para la programación y seguimiento de las labores de campo, que además genera información necesaria para la elaboración de la nómina de la plantación; y el otro, para el seguimiento al uso de la maquinaria en campo, generando mapas de trayectos, informes de consumo de combustible y cálculos de kilometraje recorrido y de tiempos de uso. La captura de la información en campo se realiza a través de una aplicación móvil, que además permite la descarga de consultas y la sincronización inalámbrica o por cable de los dispositivos para la migración al sistema.

El número de clientes de GeoPalma®Pro se amplió a dieciocho plantaciones, en las cuatro zonas palmeras del país.

Adicionalmente, se continuó con la labor de promoción y prestación de los servicios de acompañamiento a plantaciones, estudios de levantamiento detallado de suelos, agrupación de manejo por aptitud para el cultivo de la palma de aceite, diseño de Unidades de Manejo Agronómico (UMA), soporte al plan integrado de nutrición, y auditorías y capacitaciones al personal técnico de las plantaciones y plantas de beneficio. Los servicios de análisis y caracterización de aceites siguen posicionándose en las zonas Oriental, Central y Norte, desde nuestros laboratorios ubicados en los campos experimentales Palmar de Las Corocoras y Palmar de La Vizcaína.



6

Unidad de Servicios Compartidos, USC

- Gestión Financiera
- Adquisición de Bienes y Servicios
- Servicios Administrativos
- Proyectos Especiales de Infraestructura
- Gestión Humana
- Tecnología Informática
- Gestión Jurídica

Unidad de Servicios Compartidos, USC

El objetivo de la Unidad Servicios Compartidos, USC, es brindar apoyo operativo y transaccional a Fedepalma, Cenipalma, Fondos Parafiscales Palmeros y Fondo de Empleados de Fedepalma, con el fin de reducir costos y aumentar la eficiencia y eficacia de la organización.

Desde el 2017, la USC viene trabajando en la mejora continua de sus procesos y niveles de servicio, automatizando procedimientos y fortaleciendo los sistemas de información existentes. Es así como en el 2018, los grandes esfuerzos se centraron, entre otras actividades, en la repotenciación del sistema ERP corporativo (Apoteosys), que soporta la gestión de adquisición de bienes y servicios y la financiera, encaminada a mejorar la productividad, optimizar el uso del recurso humano y apoyar eficientemente sus procesos internos. Todo esto redundando en un adecuado servicio al cliente y eleva la confiabilidad de la información generada.

En el mes de diciembre de 2018, con el acompañamiento de las oficinas de Gestión Organizacional y Gestión del Riesgo Corporativo, se contrató una firma experta en reingeniería y actualización de procedimientos de centros de servicios compartidos, para construir, renovar y documentar los procesos, subprocesos, manuales, lineamientos, y demás documentos requeridos por la USC.

Es así como se procederá a realizar las labores de automatización que sean pertinentes, haciendo uso de la herramienta BMP Softexpert Excellence Suite adquirida por la Federación.

A la luz del ejercicio de direccionamiento estratégico organizacional, adelantado por la Federación dentro de la perspectiva de procesos internos, se estableció rediseñar, agilizar, simplificar y flexibilizar los procedimientos.

En el 2018, la Unidad de Servicios Compartidos brindó oportunamente todo el apoyo requerido, y continuó en la búsqueda de ahorros y eficiencias para la Organización, con el compromiso de velar por la austeridad del gasto.

Gestión Financiera

Su objetivo es planear y gestionar apropiadamente el uso de los recursos económicos propios y administrados; servir de soporte para que se incrementen y diversifiquen las fuentes de financiación para los programas y proyectos emprendidos; así como garantizar la confiabilidad y oportunidad en el suministro de información financiera para la toma de decisiones.

Durante el 2018 se prestaron servicios de asesoría a las diferentes áreas de la Organización, de acuerdo con sus requerimientos y necesidades, en procura de maximizar la gestión de recursos y consolidar los controles asociados a su administración. Se llevaron a cabo actividades y procesos requeridos para contar con información financiera de calidad; se realizaron las declaraciones y pago de obligaciones tributarias; se hizo seguimiento y control al presupuesto y a los pagos a proveedores, cumpliendo requisitos y procesos establecidos por la Federación.

En este año, la Federación generó su información financiera bajo las Normas Internacionales de Información Financiera, NIIF, acatando lo establecido en la Ley 1314 de 2009, el Decreto 3022 de 2013 modificado por el Decreto 2267 de 2014 y sus disposiciones complementarias. Se realizó seguimiento y



control a la liquidez, administración y cobro de cartera, al reporte oportuno de información y atención a antes de control respecto de la administración de los Fondos Parafiscales Palmeros, y la entrega de informes de acuerdo con los plazos establecidos.

En el primer semestre de 2018 Cenipalma adelantó su registro ante la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, DIAN, para solicitar su calificación como contribuyente del Régimen Tributario Especial, considerando que se encuentra legalmente constituida y su objeto social corresponde a la realización de una actividad meritoria, que busca contribuir al desarrollo integral del sector palmicultor a través de programas de investigación.

En 2018 se siguió con la actualización del sistema de información que soporta la Gestión Financiera (ERP), identificando oportunidades de mejora al integrar procesos al interior de la Unidad, lo que permite el fortalecimiento del control interno contable y de gestión financiera en general.

De otra parte, la Corporación ha dado cumplimiento a las normas de libre circulación de las facturas emitidas por proveedores de bienes y servicios, sin generar restricciones. De igual forma se certifica que Cenipalma ha dado cumplimiento a la reglamentación sobre propiedad intelectual y derechos de autor. El *software* que utiliza para desarrollar sus labores es legal en su totalidad, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 1º numeral 4 de la Ley 603 de 2000.

Adicional a lo anterior, se destacan las siguientes actividades realizadas en 2018:

Elaboración y seguimiento al presupuesto

Se continuó con el ejercicio de planeación, proyectando financieramente a Fedepalma en los próximos cinco años, tarea realizada con base en la información presupuestal, contable y de tesorería, así como indicadores y proyecciones económicas y macroeconómicas disponibles. Esto permitió contar con un escenario financiero a mediano plazo y un mayor detalle de información para la toma de decisiones.

Con el propósito de proseguir con el control en la ejecución de los recursos de los programas, proyectos y centros de costos de Fedepalma, en el mes de julio de 2018, culminó la implementación del módulo “presupuesto” del ERP Apoteosys, integrado con los de compras, contratos, contabilidad y tesorería. El módulo permite el registro, control y seguimiento en diferentes etapas de la cadena presupuestal: apropiación, compromisos, obligaciones y pagos.

De otro lado, se adelantó el diseño y se realizaron pruebas a la ejecución del proceso de programación presupuestal, estructurando la captura de la información para la formulación del presupuesto, a través de formatos y formularios inteligentes, desagregados a partir de la estructura organizacional. Se definieron los parámetros y se consolidó la información recibida, garantizando el control de versiones. Se tiene previsto que esta herramienta esté a disposición de los usuarios finales en el primer semestre de 2019, recopilando la información insumo para la programación presupuestal 2020.

Finalmente, durante el último trimestre de 2018, se inició la integración del módulo de “presupuesto” al portal de ejecución presupuestal del *software* SoftExpert.BPM, que posibilita generar información oportuna y detallada del flujo presupuestal de gastos, y emitir alertas para las modificaciones y ajustes requeridos. Esta nueva herramienta permitirá una mayor interacción con los órganos de dirección, los responsables de centros de costo y el área administrativa y financiera de la Organización, suministrando la información en tiempo real de la ejecución presupuestal por programa, proyecto y centro de costo.

Gestión de tesorería, recaudos y pagos

Durante el 2018, se llevó a cabo la gestión y seguimiento eficiente a las inversiones realizadas. Igualmente, se coordinó de forma adecuada la gestión de caja para cumplir con los compromisos inherentes a la gestión financiera de la Federación y de los Fondos Parafiscales Palmeros.

Por otra parte, las actividades de tesorería se orientaron a formular pronósticos y proyecciones de ingresos y egresos a partir de lo aprobado en el presupuesto general, como insumo para la estructuración de un presupuesto de caja, que permita que los saldos netos diarios sean mínimos para maximizar la rentabilidad y reducir la probabilidad de materialización de riesgos.

Adicionalmente, se adelantaron los análisis y acciones necesarias para iniciar la implementación del proceso de emisión y recepción de facturación electrónica, actividad que culminará en el 2019 de acuerdo con los plazos fijados por la DIAN.

Evaluación de órganos de control

La gestión financiera de la Federación y la de los Fondos Parafiscales Palmeros fue evaluada de forma permanente por la Revisoría Fiscal, cuyo concepto de la vigencia 2018 fue satisfactorio. La generación de los estados financieros de Fedepalma se hizo bajo estándares internacionales NIIF. Adicionalmente, el Auditor Interno evaluó la gestión financiera del Fondo de Fomento Palmero y del Fondo de Estabilización de Precios para el Palmiste, el Aceite de Palma y sus Fracciones, con una calificación satisfactoria, fundamentada en el acatamiento general de las normas, procedimientos y principios contables asociados a su administración.

Durante el segundo semestre de 2018, se atendió la auditoría de cumplimiento de la Contraloría General de la República al Fondo de Fomento Palmero para las vigencias 2016 y 2017. Esta concluyó con ocho hallazgos de carácter administrativo, sin incidencias disciplinarias y fiscales, e incluyó tanto el análisis a la gestión realizada por la entidad administradora, como la ejecución de proyectos financiados con recursos parafiscales. El informe final fue entregado el 19 de diciembre de 2018 y el plan de mejoramiento será formulado para ejecutarlo en la vigencia 2019.

Adquisición de Bienes y Servicios

En el marco del proyecto de sistematización del proceso de adquisición de bienes y servicios, se implementó el módulo de compras de Apoteosys que permitió el registro de la información relacionada con las solicitudes de adquisición, órdenes de compra y entrega de los productos y servicios. Esto proporciona trazabilidad al proceso, desde la solicitud hasta el pago al proveedor, y facilita la obtención de datos para la toma de decisiones.

Por otra parte, alineado con el direccionamiento estratégico de la Federación, se inició la actualización del manual y los procedimientos del proceso, con el fin de simplificar actividades para brindar mayor agilidad y respuesta a los trámites de las adquisiciones. De igual forma, fortalecer los controles pertinentes para garantizar seguridad y minimizar fallas y reprocesos.

Entre el año 2015 y el 2018 se han generado ahorros de alrededor de \$ 450 millones en la adquisición de bienes y servicios mediante el fortalecimiento su proceso.



Servicios Administrativos

Es la dependencia responsable de la gestión de todas las actividades enmarcadas dentro de la labor administrativa de la Federación.

Activos fijos

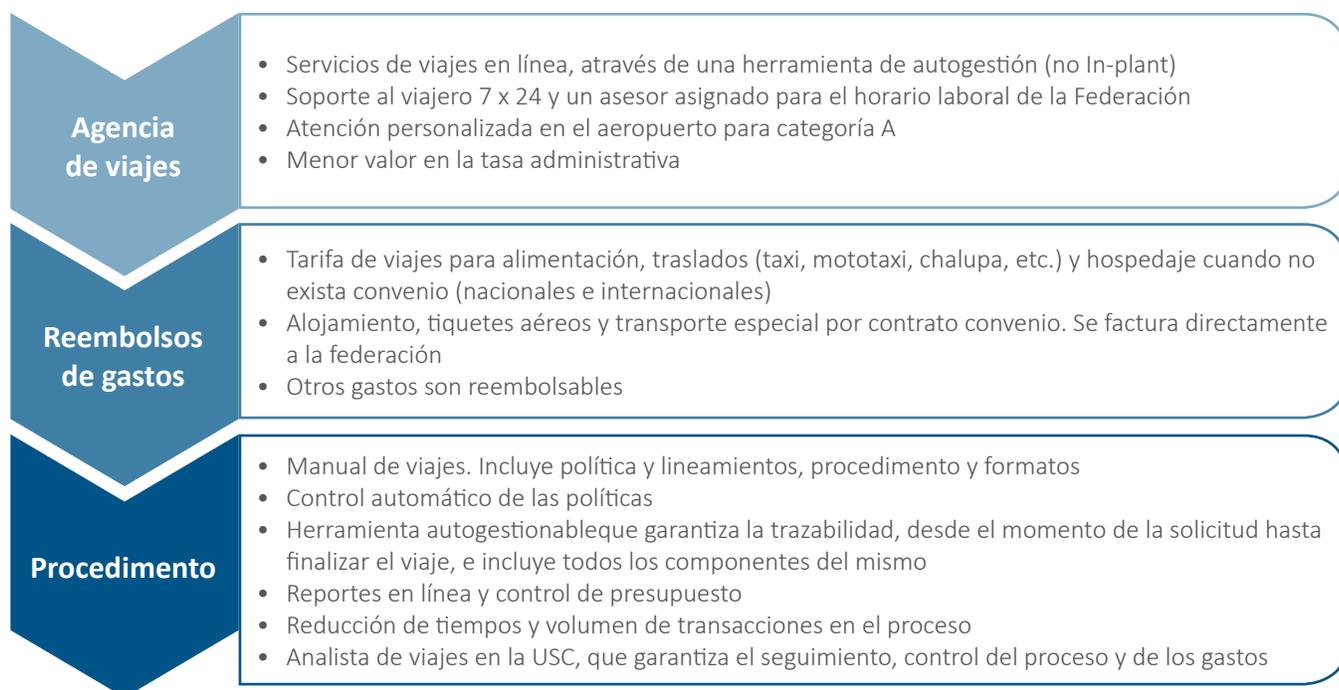
Gestiona los activos fijos de Fedepalma, desde su ingreso en el sistema, el mantenimiento a lo largo de su vida útil, hasta su retiro y disposición final. De igual manera, entrega el insumo base para el cálculo de cobro por uso y mantenimiento de estos.

Transporte

En mayo de 2018, se cambió el esquema que se tenía para los investigadores y demás empleados que por su labor requirieran desplazamiento constante. El nuevo modelo contempla un acuerdo de suministro de vehículo como herramienta de trabajo y el reconocimiento de un auxilio de rodamiento. Por otro lado, el combustible para los automóviles es suministrado por un distribuidor autorizado con una red nacional bastante amplia. Este cambio ha permitido ahorros del orden de \$ 85.535.411 y un mayor seguimiento y control del combustible utilizado en los recorridos, ya que funciona con unos chips instalados en los vehículos.

Viajes

Durante el segundo semestre de 2018, la USC con el apoyo de la Oficina de Servicios Administrativos, trabajó en la propuesta sobre una nueva matriz de viajes, pasando de un modelo de gastos reembolsables a uno de tarifa de viajes, sintetizado así:



El nuevo modelo brindará eficiencias y ahorros significativos en los gastos de viajes, contribuyendo a los lineamientos de austeridad y ahorro de la organización.

En razón a que este genera nuevos requerimientos para la agencia de viajes, en el mes de diciembre de 2018, se abrió una convocatoria cerrada en la que participaron cinco empresas. Una vez calificadas, se eligió la propuesta que cumplió con los requerimientos y necesidades de la Federación.

Complementario al modelo de viajes, se comenzó a estructurar una tabla de tarifas para viajes nacionales e internacionales, teniendo en cuenta una muestra significativa de los realizados en el 2018, y con base en un *benchmarking* de empresas y organizaciones tanto públicas como privadas. Será presentada para aprobación de las instancias pertinentes, en los primeros meses del 2019.

Proyectos Especiales de Infraestructura

Campo Experimental Palmar de Las Corocoras (Zona Oriental)

Durante el 2018 se ejecutaron las siguientes actividades:

- Terminación y entrega de la construcción y dotación del **módulo de oficinas** de la sede principal, con un área de 960 M2 (Figuras 58 y 59). Acondicionamiento acústico del auditorio (Figura 60), y diseño y equipamiento de la recepción, el CID Palmero y las oficinas (Figuras 61, 62 y 63).

FIGURA 58. Fachada principal módulo de oficinas



FIGURA 59. Fachada posterior módulo de oficinas





FIGURA 60. Acondicionamiento acústico del auditorio



FIGURA 61. Diseño y dotación de la recepción



FIGURA 62. Diseño y equipamiento del CID Palmero



FIGURA 63. Diseño y equipamiento de las oficinas



- Terminación y entrega del **módulo de servicios al cultivo** (Figuras 64 y 65), compuesto por: portería principal, comedor - cocina, batería de baños, zona de lavado de botas y sección del LAFS para la recepción, secado y molienda de muestras foliares y de suelo, que se adecuó en esta etapa para que funcionara allí el laboratorio de procesamiento que se trasladó de la sede de Unipalma.

FIGURA 64. Vista general módulo de servicio al cultivo



FIGURA 65. Portería y sección del LAFS





- Construcción y entrega de las **áreas técnicas** de la sede principal (subestación eléctrica, cuartos de bombas, PTAR, PTAP) y del módulo de servicios al cultivo (cuarto de bombas, PTAR, PTAP y tableros eléctricos y planta de emergencia) (Figuras 66 y 67).
- Construcción de **vía interna y andenes exteriores** de acceso al módulo de oficinas (Figura 68).

FIGURA 66. Área técnica sede principal



FIGURA 67. Área técnica del módulo de servicios al cultivo



FIGURA 68. Vía y andenes exteriores de acceso al módulo de oficinas



- Construcción de **andenes exteriores** de acceso al módulo de servicios al cultivo (Figura 69).

FIGURA 69. Área técnica sede principal



- Se adelantó el proceso de estudio de ofertas, evaluación, selección y contratación para la construcción y dotación del **módulo de laboratorios** y áreas exteriores del Campo Experimental Palmar de Las Corocoras, dando inicio al contrato el día 27 de diciembre de 2018 (Figura 70).

FIGURA 70. Cerramiento y descapote del área para la construcción del módulo de laboratorios



Campo Experimental Palmar de La Vizcaína

- Se concluyó la obra de construcción del pozo profundo (80 metros). La infraestructura tuvo una inversión aproximada de \$ 130.000.000 incluyendo equipos hidráulicos y eléctricos. Este pozo amplía la capacidad de la sede, entregando cuatro litros por segundo adicionales a los que ya surte el primer pozo.
- Se intervinieron las canales y bajantes de los módulos de laboratorio y administrativo, salón múltiple y caseta de vigilancia. Se reemplazaron las canales averiadas y se hizo pintura de mantenimiento a las cubiertas, con un costo cercano a los \$ 45.000.000.



- En el módulo de semillas, se cambiaron las cubiertas de policarbonato que se encontraban en mal estado, en las casas de mallas del programa de Fisiología en los umbráculos de déficit hídrico, tolerancia al aluminio y cultivo de tejidos.

Traslado sede Unipalma al Campo Experimental Palmar de Las Corocoras

En octubre, la Oficina de Servicios Administrativos lideró el traslado del personal que laboraba en las instalaciones de Unipalma (Cumaral, Meta) y el de equipos críticos y de alto costo (sin que se presentara alguna novedad o afectación sobre los mismos), hacia la sede Campo Experimental Palmar de Las Corocoras. Así mismo se hizo la entrega de la sede de Unipalma a sus propietarios.

Gestión documental

El objetivo del proceso es administrar el Sistema de Gestión Documental, mediante la definición de políticas y directrices archivísticas para garantizar el uso, acceso, confidencialidad, integridad, disponibilidad y salvaguarda del patrimonio documental de Cenipalma. Es por ello que para el 2018 se radicaron, digitalizaron, indexaron y direccionaron a la plataforma, 8.962 comunicaciones dirigidas a las diferentes áreas de Cenipalma para su trámite, y se crearon 5.414 nuevos expedientes electrónicos.

Apoyo y logística de eventos

La Sección de Eventos responde por la planeación, ejecución y evaluación de la coordinación logística de los eventos que desarrolla la Federación.

En el 2018, se atendieron los requerimientos de 73 actividades locales y nacionales, entre las que se cuentan la inauguración del Campo Experimental Palmar de La Sierra (Figura 71), los comités agronómicos regionales, encuentros de UAATAS, giras tecnológicas y empresariales, entre otras.

Inauguración Campo Experimental Palmar de La Sierra

FIGURA 71. Fachada del Campo Experimental de La Sierra y Kiosko de Juancho, donado por Palmas Oleaginosas de Casacará Ltda.



Con el objetivo de contribuir a la solución de los diferentes problemas de la agroindustria en la Zona Norte, y para implementar procesos de investigación y extensión en la región, el 18 de octubre de 2018 se inauguró el Campo Experimental Palmar de La Sierra.

A esta asistieron miembros de Junta Directiva tanto de Fedepalma como de Cenipalma, palmeros de la zona y medios de comunicación. En total 186 personas. Luego de la bendición de la sede por parte del párroco de Fundación, se ofreció un almuerzo a los asistentes en el Kiosko de Juancho, donado al Campo Experimental por Palmas Oleaginosas de Casacará Ltda., (Figura 72).

FIGURA 72. Inauguración del Campo Experimental Palmar de La sierra en el Kiosko de Juancho



Gestión Humana

Planta de personal

Las actividades desarrolladas por Cenipalma en 2018, se ejecutaron con una planta de personal de 330 empleados, distribuidos de la siguiente manera: ocho en Dirección General, 51 en Dirección Adjunta, cuatro en Economía Agrícola, 90 en la Unidad de Extensión, 116 en la Unidad de Investigación e Innovación Tecnológica, nueve en Validación de Tecnologías, 28 en la Unidad de Servicios Compartidos y 2 en la Unidad de Representación Gremial (Figura 73).

Distribución por sedes a nivel nacional

La conformación de la planta se distribuye así: 63 personas laboran en la sede Pontevedra, 24 en la sede calle 21, 91 en la Zona Central, 61 en la Oriental, 49 en la Norte y 20 en la Suroccidental (Figura 74).

Por nivel educativo: 10 con doctorado, 38 en grado magíster, 34 en especialista, 90 en profesional, 52 en tecnólogo, 48 en técnico, 26 con bachillerato y 10 con primaria (Figura 75).



FIGURA 73. Planta de personal distribuida por áreas

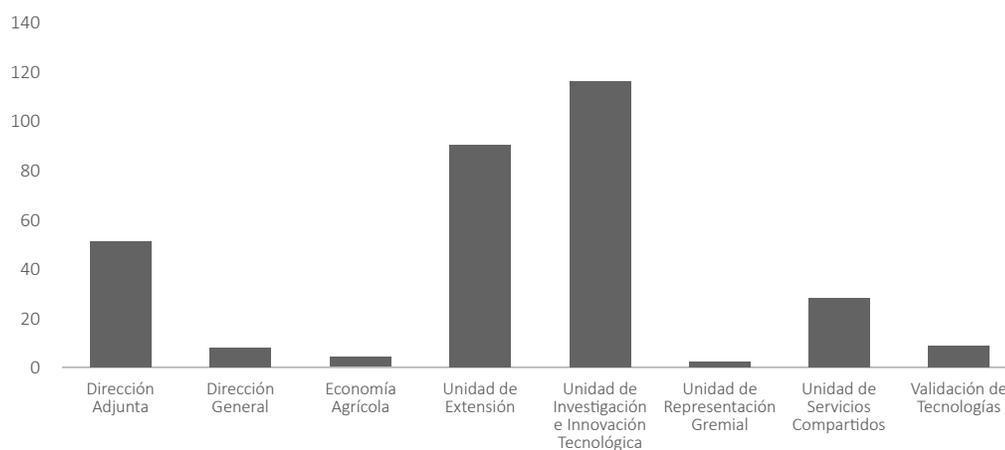


FIGURA 74. Distribución del personal por sedes y zonas

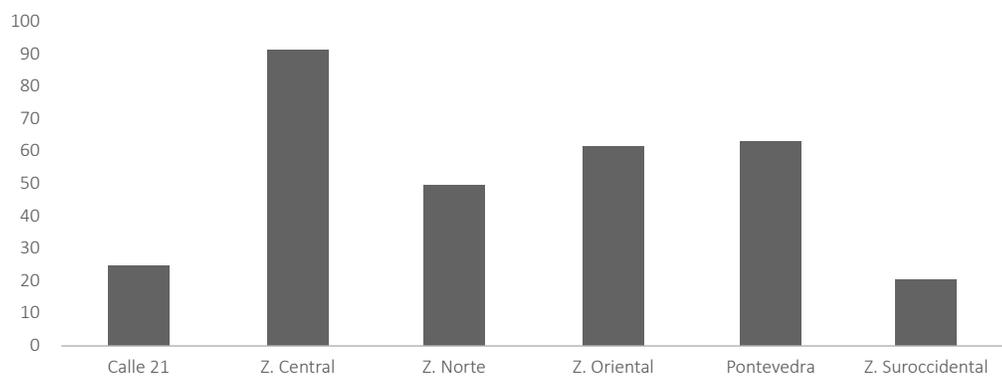
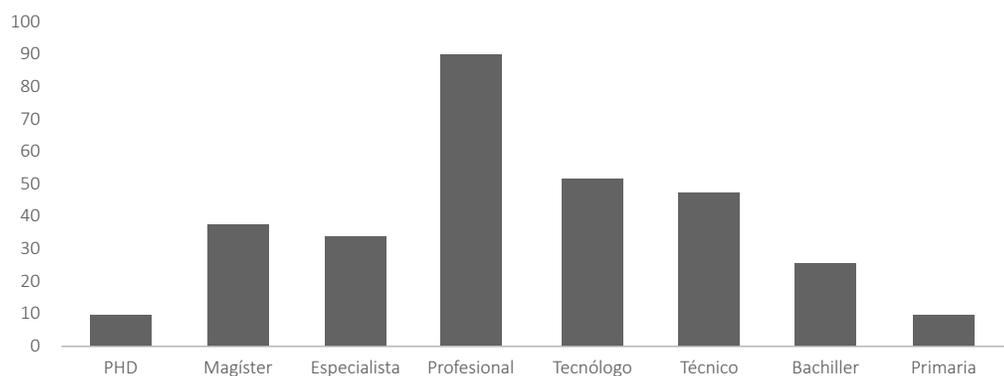


FIGURA 75. Nivel educativo del personal de Cenipalma



Con relación a las edades, una persona es menor de 20 años, 19 se ubican en el rango entre 20 y 25 años, 60 entre 26 y 30 años, 88 entre 31 y 35 años, 63 entre 36 y 40 años, 31 entre 41 y 45 años, 24 entre 46 y 50 años y 22 son mayores de 50 años (Figura 76).

En referencia al género, 110 corresponden al sexo femenino y 198 al masculino (Figura 77).

En virtud al tiempo de servicio con Cenipalma, 40 tienen menos de un año de labores, 127 se encuentran entre uno y cinco años, 94 entre seis y 10 años, 30 entre 11 y 15 años, 10 entre 16 y 20 años y siete con más de 21 años de servicio (Figura 78).

FIGURA 76. Rangos de edades del personal

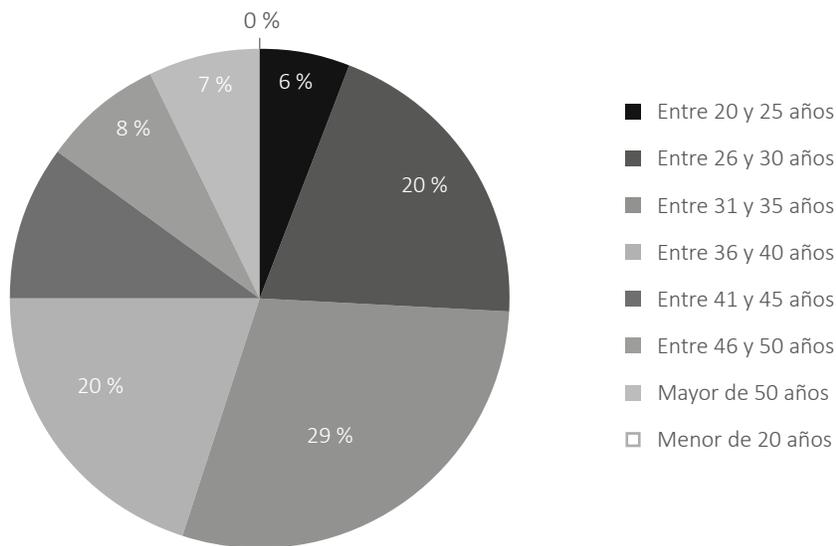


FIGURA 77. División del personal por sexo

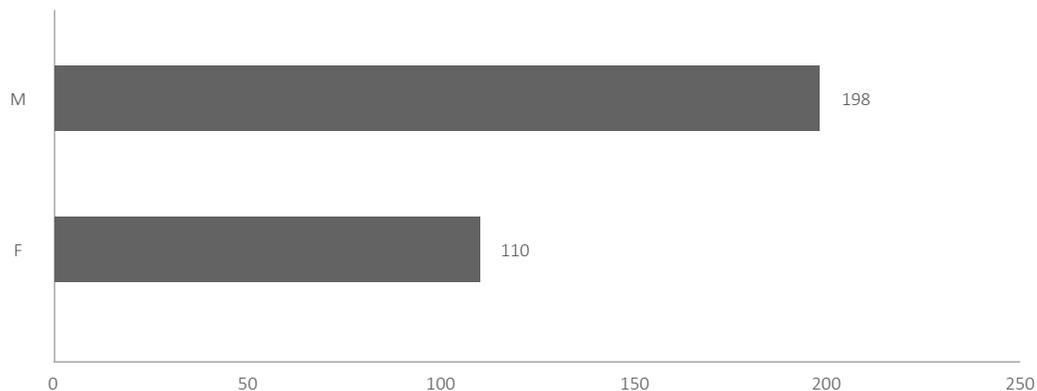
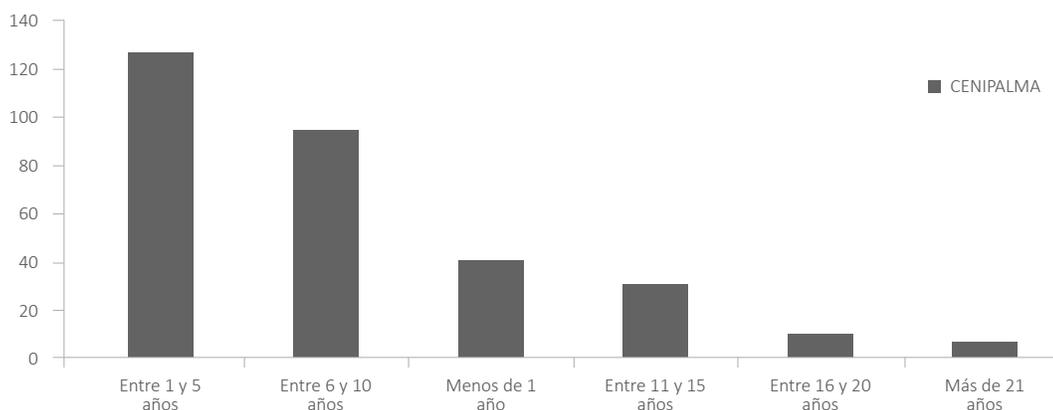




FIGURA 78. Tiempo de servicio del personal de Cenipalma



Selección de personal

Durante el 2018, Cenipalma efectuó la provisión de 55 cargos vacantes, distribuidos en los siguientes niveles organizacionales: un gerente, tres investigadores asociados, ocho extensionistas, tres responsables, tres asistentes de investigación, seis analistas, nueve auxiliares de investigación, cinco estudiantes de maestría, cuatro asistentes, cuatro tecnólogos de campo, un analista de laboratorio, dos auxiliares de laboratorio, dos verificadores y cuatro auxiliares de campo.

Cabe anotar que Cenipalma tiene regulado por el SENA, una cuota de 12 aprendices con los que se suscriben contratos de formación durante el transcurso de la vigencia.

Igualmente, en aras de brindar apoyo a los proyectos que se desarrollan en los programas de investigación, Cenipalma vinculó 70 estudiantes, con los que se suscribe un acuerdo de pasantía a través de los convenios con distintas universidades a nivel nacional.

Formación y capacitación

En el marco del Plan Anual de Capacitación, cuyo objetivo es facilitar espacios de generación de conocimiento, y con ello consolidar las competencias del ser, hacer y saber hacer, en Cenipalma se llevaron a cabo las siguientes capacitaciones que contribuyen al desarrollo de su talento humano y fortalecimiento organizacional:

Dentro de las competencias corporativas:

- Programa de Bienestar y Felicidad Organizacional, dirigido a los colaboradores de las sedes regionales y Bogotá.
- El servicio: una competencia indispensable del talento humano.
- Fortalecimiento de clima laboral a través de metodología *coaching*.

- Programación Neurolingüística.
- Administración del tiempo.
- Comunicación para el liderazgo y finanzas personales.

Así mismo se abordaron programas de formación en competencias técnicas transversales:

- Inglés a través de Open English.
- Excel avanzado, intermedio y básico.
- Protocolo y etiqueta

Buscando fortalecer las competencias técnicas de nuestros colaboradores en áreas específicas, participamos en diferentes actividades de formación como:

- Diplomado Redacción de Artículos Científicos.
- Diplomado Administración del Riesgo y Lavado de Activos -SARLAF- con énfasis en el sector real de 2018.
- Congreso Nacional de Bibliotecología.
- 51 Congreso de Seguridad, Salud y Ambiente.
- Congreso Internacional de Felicidad en el Trabajo 2018.
- Seminario *online* Gastos de viaje, viáticos y su régimen Fiscal.
- Seminario en el Manejo de incapacidades y licencias.
- Foro Internacional de Calidad.
- Foro del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Taller Familias sólidas, empresas productivas.
- Semana de Innovación Tecnológica en Archivos, SITA.
- Curso de *Building Geodatabases*.
- Curso Bioinformática y metagenómica aplicada al estudio de microbiomas.
- Curso de *Developing webapps with arcgis Api - For Javacrip*.
- II Simposio Latinoamericano sobre Bioestimulantes na Agricultura e IX Reunião Brasileira sobre Indução de Resistência em Plantas a Patógenos, ponencia.

Auxilios educativos

En el 2018, Cenipalma otorgó 13 auxilios educativos por valor de \$ 42.177.813, como apoyo para formación en pregrado de Ingeniería Ambiental, Agronomía y Administración de Empresas; Especialización en Gerencia y Comunicación Multimedia y Maestrías en Estadística Aplicada, Desarrollo Local, Ingeniería de Procesos, Gerencia de Proyectos y de Mantenimiento y Planeación Territorial.



Bienestar

Durante 2018, Fedepalma implementó satisfactoriamente el plan integral de bienestar, basado en las necesidades y expectativas de nuestros colaboradores, quienes contribuyeron al mejoramiento de su calidad de vida, participando en espacios de bienestar e integración como: celebración de cumpleaños, día de la Mujer, del Hombre, de la secretaria y del Niño, reconocimiento a las profesiones, festejo de amor y amistad, novenas navideñas y encuentro de bienestar.

De igual forma, finalizó el Programa de Bienestar y Felicidad Organizacional en la sede Pontevedra, se realizaron vacaciones recreativas para los niños, torneos deportivos y caminatas ecológicas, entre otros.

Cabe mencionar que, a través de las distintas Cajas de Compensación y el Fondo de Empleados de Fedepalma, se llevaron a cabo jornadas de salud, escuelas deportivas, pausas activas y miniolimpiadas deportivas. Esto como mecanismo para aumentar la satisfacción y el sentido de pertenencia de los colaboradores, a través de un mejor ambiente de trabajo.

Sistema de Gestión de Seguridad, Salud en el Trabajo y Medioambiente

En el 2018, Cenipalma continúa con la implementación del Sistema Integrado de Seguridad y Salud en el Trabajo, bajo el parámetro de cumplimiento en los estándares mínimos y el plan de mejoramiento definido. Esto para generar condiciones laborales seguras y saludables, con el diseño y desarrollo de los programas de prevención y promoción, orientados al sistema de vigilancia epidemiológico de desórdenes musculoesqueléticos y de riesgo cardiovascular, que permitan contar con una cultura de autocuidado y de prevención.

Dentro de las actividades, en el marco del sistema, se destacan:

- Inició del proyecto de protección contra caídas para el sector palmicultor, en el que se resaltan las siguientes labores: estudios técnicos, determinación de características de sistemas de acceso, equipos de seguridad y protección contra caídas, diseño y prueba de procedimientos, diseño de sistemas y equipos, programa de capacitación y planes de rescate. Estos constituyen el punto de partida para iniciar el proceso de formalización de UVAE (Unidad Vocacional de Aprendizaje en Empresa) al interior de las plantaciones y la formulación de una resolución propia para el sector.
- Implementación del Programa de Seguridad Vial a nivel nacional, siguiendo lo establecido en la Resolución 1565 del 2014 de la Secretaría de Movilidad y la Ley 1503 de 2011 del Congreso de Colombia. Fedepalma diseña e implementa acciones que buscan operar, conducir y hacer uso de las vías de manera segura, respetando y preservando la vida de nuestros colaboradores, contratistas, comunidades y demás grupos de interés, teniendo como sustento la normatividad legal y dando cumplimiento a nuestras políticas.
- Se redefinió el Programa de Riesgo Químico, alineado al cumplimiento de los requisitos establecidos en el sistema integral de la Federación. Se estima cumplimiento total en julio de 2019.
- Continúa la implementación y seguimiento al Sistema de Vigilancia Epidemiológica para desórdenes músculo-esqueléticos y para riesgo cardiovascular, desarrollando acciones de promoción y prevención tales como pausas activas, fisioterapias, talleres, campañas en ergonomía e inspecciones de los puestos de trabajo, que propendan hacia el bienestar y salud de los empleados.

- Se llevaron a cabo las mesas laborales en conjunto con ARL, con el fin de analizar los casos de presunta enfermedad laboral, afecciones calificadas y seguimiento a los accidentes registrados. Así se busca validar recomendaciones, restricciones y puestos de trabajo, funciones asignadas y estado integral de los colaboradores.
- Se desarrolló un programa de capacitación conforme a los requerimientos de cada Zona y se dio cumplimiento a las actividades definidas en el plan de trabajo anual y gestión ambiental.
- Se conformó, capacitó y articuló la brigada de emergencia de la sede corporativa alineada con los requerimientos del Centro Empresarial Pontevedra.

Gestión ambiental

Se puso en marcha el programa de manejo integrado de residuos peligrosos (de aparatos eléctricos y electrónicos, RAEES) y aprovechables, en cada una de las sedes regionales.

Servicios ambientales

- Trámites forestales y permisos pertinentes.
- Reforestaciones según acuerdos con las corporaciones autónomas regionales correspondientes.

Manejo de residuos

Se implementó el programa de manejo integrado de residuos peligrosos (RAEES) y aprovechables en cada una de las sedes regionales, que cuenta con:

- Plan de capacitaciones y campañas para el manejo de residuos.
- Diseño y cálculo de los indicadores de generación de residuos peligrosos y aprovechables.
- Certificados de disposición final.
- Implementación del instructivo del manejo, almacenamiento y disposición de residuos.

Aguas y vertimientos

- Caracterización de vertimientos.
- Rediseño del sistema de tratamiento de aguas residuales, y mantenimiento del de agua potable.
- Administración favorable de trámites y permisos ambientales.

Tecnología Informática

En 2018, las actividades de la Oficina de Tecnología Informática se encaminaron a sostener la disponibilidad de los sistemas de información y telecomunicaciones para garantizar la interacción con los palmicultores afiliados, atendiendo los nuevos requerimientos de ley, gestionando el gobierno de TI y soportando la realización de proyectos y la operación organizacional.



De los resultados más relevantes en materia de innovación y mejoramiento del capital de tecnología informática de la Federación, apuntando a brindar un apoyo efectivo a los procesos corporativos, se destacan:

Servicio y fortalecimiento de las telecomunicaciones y la infraestructura tecnológica

- Para asegurar la disponibilidad e integridad con diferentes retenciones de la información (largo, medio y corto plazo), se implementaron nuevas herramientas de *backup* corporativo, estableciendo configuraciones que permiten el respaldo de todas las bases de datos de los sistemas de información y servidor de archivos en la sede corporativa. Con esto, se da cumplimiento a la estrategia corporativa y a la normatividad colombiana vigente (archivo general de la nación), asegurando la protección y disponibilidad de la información.
- Puesta en funcionamiento del canal internet en la sede Tumaco vía fibra óptica. De esta manera, se ofrece un servicio rápido y mucho más estable para apoyar las labores de Cenipalma. Además, se aumentó el ancho de banda a 30 MB.
- Incremento del ancho de banda y servicios nube (servidores), incorporando canales redundantes en la sede corporativa. Esto mejora la velocidad de navegación, así como la continuidad del servicio de internet y el desempeño de los sistemas de información, alienado con capital tecnológico idóneo para que la Federación pueda generar información confiable y oportuna.
- Instalación de Firewall en Alta Disponibilidad (High Availability Activo-pasivo) en la sede corporativa, y establecimiento y configuración de Firewall de última generación en los campos experimentales. Con esto se garantiza que el control de navegación y seguridad perimetral esté activo de manera permanente.
- Implementación de nuevos *access point* corporativos (red Wifi) en todas las zonas palmeras. Esto, unido a la mejora en los canales de internet, permite brindar un mejor servicio de red wifi en cada Campo Experimental.
- Puesta en marcha del sistema de administración centralizada nacional de la red wifi corporativa. Con esto se logra control centralizado de los dispositivos, y respuesta más eficiente ante incidentes y/o solicitudes en todas las sedes/campos experimentales.
- Renovación tecnológica de equipos de cómputo para usuario final. Se surtió la primera etapa sustituyendo un 42 % del parque de computadores, y realizando asignación de nuevos equipos corporativos a quienes no disponían de ellos.
- Nuevo *outsourcing* de impresión para la sede corporativa, con ahorros proyectados de más del 30 %.
- Implementación de un moderno esquema de funcionamiento basado en ambientes virtuales para Geopalma Pro, acompañado de la respectiva estrategia de *backup* para dichos servidores. Con esto, se garantiza el servicio del sistema en las sedes/campos experimentales.
- Puesta en servicio de los componentes tecnológicos del módulo de oficinas del Campo Experimental Palmar de Las Corocoras. Queda a disposición de los miembros de la Federación en general, y en particular para el personal de la Zona, una nueva y moderna infraestructura, que garantiza la correcta

prestación de los servicios de TI. Adicionalmente, se estableció comunicación vía fibra óptica entre los módulos de oficinas, servicios al cultivo y laboratorio temporal de entomología (casa original).

Mejora de los sistemas / Servicios a los palmicultores:

- En cuanto a los sistemas de apoyo, se tiene:
 - Administración de datos personales (habeas data). Se brindó apoyo a la Oficina de Gestión de Riesgo Corporativo, desarrollando una base de datos centralizada, que permite la administración y gestión de las autorizaciones a la Federación, para manejar esta información de manera ordenada y estratégica.
 - Apoyo para la ejecución del proyecto de repotenciación del sistema Apoteosys. Con esta solución se habilitan funcionalidades nuevas y en desuso, y permite la ejecución confiable de los procesos para la USC en particular, y para la Federación en general.
 - Actualizaciones y mantenimientos perfectivos a todos los sistemas de información, para mantenerlos de acuerdo con los requerimientos planteados por los usuarios líderes, así como los de ley, alineados a las necesidades de la Federación.

Se inició el proceso de estructuración del proyecto de la red nacional de telecomunicaciones, que será concretado en 2019, para intercomunicar los campos experimentales con la sede corporativa y nuestro data center nube, estableciendo así una red WAN (red de área extendida, por su sigla en inglés), con todos los subsecuentes beneficios en desempeño y seguridad informática.

Gestión Jurídica

En 2018 se presentaron los siguientes avances en los procesos judiciales:

Acciones relacionadas con la problemática sanitaria

Siguen en curso dos procesos judiciales relacionados con el manejo de la problemática sanitaria de la Pudrición del cogollo en el municipio de Tumaco.

- Acción de grupo: se surtió la primera instancia en el Juzgado Octavo Administrativo del Circuito de Pasto, obteniendo como resultado una sentencia favorable a los demandados, dado que no se demostró que el daño fuera resultado de la acción u omisión de estos últimos. La decisión fue proferida el 31 de octubre de 2014.
La parte demandante formuló recurso de apelación en contra de dicha sentencia. Al finalizar el 2018 el proceso estaba pendiente de fallo de segunda instancia ante el Tribunal Administrativo de Nariño.
- Acción de Reparación Directa: la demanda fue interpuesta el 20 de abril de 2010. Durante 2016 el proceso fue remitido al Juzgado Noveno Administrativo de Leticia en virtud de una medida de descongestión. Este profirió fallo de primera instancia el 10 de agosto de 2017, favorable a los demandados, entre los que se encuentra Cenipalma.



La parte demandante formuló recurso de apelación. Al finalizar el 2018 el proceso estaba pendiente de fallo de segunda instancia ante el Tribunal Administrativo de Nariño.

Procesos laborales

Se tramitaron dos procesos laborales, que se encuentran actualmente en curso:

Proceso ordinario de responsabilidad civil extracontractual

Se surtió un proceso judicial en contra de Cenipalma por hechos relacionados con un accidente de un camión con un búfalo propiedad de Cenipalma.

En el mes de diciembre de 2018, se celebró conciliación judicial en la que Cenipalma acordó el pago de la suma de \$ 10.000.000 al demandante.

Derechos de petición y acciones de tutela

En el 2018 se tramitaron cuatro derechos de petición y una acción de tutela que resultó favorable a Cenipalma.



7

Estados Financieros

- Gestión Financiera 2018
- Certificación de estados financieros
- Informe del Revisor Fiscal

Estados Financieros

Gestión Financiera 2018

Los ingresos operacionales ordinarios de la Corporación Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma, aumentaron 18 % al pasar de \$ 36.380 millones en 2017 a \$ 43.005 millones en 2018. De estos, los recursos asignados por el Fondo de Fomento Palmero para los proyectos de investigación y extensión ascendieron a \$ 33.971 millones; las ventas de servicios técnicos especializados, bioproductos y otros a \$ 3.797 millones, y las de fruto de palma de aceite a \$ 3.082 millones distribuidas en: Campo Experimental Palmar de La Vizcaína \$ 1.945 millones, Campo Experimental Palmar de La Sierra \$ 30, Campo Experimental Palmar de Las Corocoras \$ 906 millones y Estación Experimental La Providencia de la Zona Suroccidental a \$ 201 millones.

En desarrollo de su objetivo misional, se gestionaron proyectos por \$ 1.184 millones con recursos recibidos en administración, provenientes de entidades diferentes al Fondo de Fomento Palmero, para financiar investigaciones y transferencia de tecnología en el sector palmero. Los convenios que originaron estos ingresos se contabilizaron en el estado de resultados integrales en el rubro de subvenciones.

De los acuerdos de colaboración empresarial de las zonas Oriental, Norte y Central, se ejecutaron \$ 2.252 millones. Por su característica legal y tributaria no ingresan al estado de resultados integrales.

Para desarrollar las actividades previstas por el Centro de Investigación, en 2018 el Banco de Bogotá aprobó dos *leasing* por \$ 54 millones para la adquisición de equipos, y Bancolombia uno por \$ 198 millones para la compra del vehículo de la Dirección.

Finalmente, Cenipalma obtuvo excedentes por \$ 2.042 millones, lo que le permitió fortalecer el Fondo Social y, por tanto, su capacidad para desarrollar actividades en programas y proyectos meritorios de interés general para los palmicultores.

A continuación, se presenta el resumen de los estados financieros a 31 de diciembre de 2018.

Estado de resultados integrales

Durante 2018, Cenipalma obtuvo ingresos operacionales por valor de \$ 43.005 millones, aumentando 18 % con respecto a 2017. Los más representativos fueron:

- Recursos asignados por el Fondo de Fomento Palmero, FFP, para la ejecución de proyectos de investigación y extensión por valor de \$ 33.971 millones, superiores en \$ 5.356 millones (19 %) de lo asignado en 2017.
- Ventas de servicios técnicos, bioproductos y otros por \$ 3.797 millones, aumentando \$ 740 millones (24 %) respecto de lo obtenido en 2017. Estas se discriminan así: Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos por \$ 2.541 millones, bioproductos \$ 1.058 millones, servicio del controlador biológico, \$ 90 millones y \$ 108 por administración de los convenios de colaboración.



- Ventas de fruto de palma de aceite por \$ 3.082 millones, superiores en \$ 449 millones, equivalente al 17 %, con respecto a 2017. Durante la vigencia se produjeron 9.224 toneladas de fruto, 2.246 más que en 2017, y los precios promedio decrecieron 11 % al pasar de \$ 377.000 por tonelada a \$ 334.000.
- Las subvenciones y otros financiadores por \$ 1.184 millones, corresponden a los recursos asignados por terceros para ejecutar los diferentes convenios de Cenipalma.

Los otros ingresos obtenidos ascienden a \$ 34 millones, \$ 1.248 millones menos que en 2017, que en su mayoría correspondieron al resultado del excedente de la venta del módulo de Biotecnología del Campo Experimental Palmar de La Vizcaína a Fedepalma en 2017.

Por su parte, se generaron egresos operacionales por \$ 37.080 millones, aumentando en \$ 4.082 millones (12 %) en relación con el 2017. Los costos de ventas de fruto de palma y de los servicios técnicos especializados por \$ 3.517, se incrementaron en \$ 582 millones (20 %). Igualmente, de otros egresos \$ 34 millones corresponden a la pérdida por retiro de activos y un millón cuatrocientos a otros gastos.

La diferencia entre ingresos y egresos operacionales generó un excedente de \$ 2.409 millones, cifra superior en \$ 719 millones a la obtenida en 2017 (\$ 1.690 millones).

Los gastos financieros por \$ 449 millones, fueron inferiores en \$ 96 millones al 2017 (18 %), y se destacan los intereses a los créditos otorgados por Bancolombia y Banco de Bogotá por valor de \$ 394 millones, y los gastos bancarios y comisiones por \$ 39 millones. Los ingresos financieros por \$ 82 millones proceden de los rendimientos de la fiducia Bancolombia y cuentas de ahorro, cifra inferior en \$ 42 millones a la alcanzada en 2017. El resultado da un déficit entre ingresos y gastos financieros de \$ 367 millones, cifra inferior en \$ 53 millones (13 %) al 2017.

El consolidado del ejercicio de Cenipalma para el 2018 corresponde a un excedente por \$ 2.042 millones, superior en \$ 666 millones al obtenido en 2017.

Ejecución presupuestal

El presupuesto de ingresos aprobado por la Junta Directiva de Cenipalma para 2018 fue de \$ 44.451 millones. Los ingresos operacionales efectivamente generados ascendieron a \$ 43.005 millones, inferiores 3 % respecto de lo presupuestado. Dentro de la estructura de ingresos, la mayor fuente de financiación fue la asignación del FFP por \$ 34.430 millones, de la que se cumplió el 99 %.

De los otros ingresos, los porcentajes de ejecución presupuestal fueron: venta de bioproductos, servicios técnicos y otros, 102 %; ventas de fruto de palma, 110 %; cuota gremial, 97 %, y subvenciones, 44 %.

La ejecución de los egresos operacionales totalizó \$ 40.597 millones, 94 % de lo presupuestado. El resultado operacional tuvo un excedente de \$ 2.408 millones, superior en 176 % a lo que se había estimado (\$ 1.371 millones), y que se dio especialmente por los aspectos asociados a ingresos.

El resultado de ingresos y gastos no operacionales fue deficitario en \$ 367 millones, inferior a los \$ 523 millones proyectados.

Como consecuencia de las operaciones de ingresos y egresos, al cierre del año se generó un excedente por \$ 2.042 millones, equivalente al 241 % del valor presupuestado para la vigencia, de \$ 848 millones.

Estado de situación financiera

Los activos de Cenipalma a 31 de diciembre de 2018 ascienden a \$ 28.471 millones, aumentando \$ 1.841 millones (7 %) con respecto al saldo registrado al finalizar el 2017. La composición del activo al cierre del ejercicio se resume a continuación:

- Activo corriente por \$ 2.106 millones, con una participación del 7 % en el total de activos, que disminuyó en 39 % (\$ 1.327 millones) frente al saldo registrado en 2017 (\$ 3.433 millones). Dentro de este grupo se incluyen:
 - El efectivo y equivalentes de efectivo por \$ 696 millones, que disminuyó \$ 1.194 millones (-63 %).
 - Cuentas por cobrar comerciales y otras cuentas por cobrar por \$ 1.220 millones, que se redujo en \$ 100 millones (-8 %).
 - Inventarios del Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos y de bioproductos por \$ 174 millones, \$ 37 millones menos (-18 %).
- Activo no corriente por \$ 26.364 millones, con una participación del 93 % en el total de activos y un crecimiento del 14 %. Dentro de este grupo se destacan:
 - Propiedad, planta y equipo por \$ 11.514 millones, que aumentó \$ 881 millones, equivalente al 8 %.
 - Activos biológicos por \$ 14.722 millones, rubro que se incrementó en \$ 2.316 millones (19 %), debido a la continua capitalización de los costos de los cultivos como son: preinversión, vivero, preparación de terreno, siembra de palma y mantenimiento fase en desarrollo.

Por su parte, los pasivos ascendieron a \$ 12.185 millones, que disminuyeron en un -2 %, es decir \$ 200 millones con respecto al 2017, cuyo monto era de \$ 12.385 millones. La estructura del pasivo, al cierre del 2018, abarca los siguientes rubros:

- Un 67 % en pasivos corrientes equivalentes a \$ 8.214 millones, que se mantuvieron al nivel de 2017. Se incluyen, entre otros::
 - Obligaciones financieras por \$ 844 millones, de las que \$ 584 millones corresponden a la amortización por efectuar en el 2019 de los préstamos otorgados por Bancolombia y Banco de Bogotá para financiar los cultivos, muebles y equipos; saldo por pagar de tarjetas de crédito corporativas por \$ 170 millones, y los intereses de los préstamos por \$ 90 millones.
 - Cuentas por pagar comerciales y otras cuentas por pagar por compras de activos e insumos para los proyectos de investigación por \$ 4.283 millones.
 - Pasivos por impuestos corrientes por \$ 71 millones, correspondientes al de IVA e ICA del sexto bimestre de 2018.
 - Beneficios a empleados por \$ 1.380 millones, que incluyen la contabilización de gastos por pagar y retenciones de nómina.
 - Otros pasivos no financieros por \$ 1.634 millones, por concepto de recursos recibidos de distintas entidades que financian investigaciones que desarrolla la Corporación.



- Un 33 % en pasivos de largo plazo por \$ 3.971 millones que 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 préstamo se subvencionó con la línea Bancoldex-Colciencias por \$ 2.745 millones, para obtener el incentivo de innovación tecnológica por \$ 1.098 millones adjudicado por Colciencias. El crédito fue desembolsado en noviembre de 2010 a un plazo de 120 meses, con un periodo 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, el 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 saldo a largo plazo es de \$ 266 millones; el valor a pagar en 2019, por \$ 291 millones, se registró como pasivo a corto plazo.
 - Créditos para siembra de palma de aceite por \$ 2.095 millones, que hacen parte de un préstamo de la línea Finagro otorgado por el Banco de Bogotá, para la siembra de 220 hectáreas de palma de aceite en los campos experimentales, a una tasa del DTF más 4,25 puntos y un plazo de 10 años con tres de gracia. En enero de 2015 fue desembolsado el saldo restante del crédito por \$ 545 millones. El saldo a largo plazo es de \$ 1.158 millones; el valor a pagar en 2019, por \$ 188 millones, se registró como pasivo a corto plazo.
 - En 2015, Bancolombia aprobó un crédito de la línea Finagro a Cenipalma por un monto de \$ 2.500 millones, con un plazo de 10 años y cuatro de gracia, para la siembra de 142.7 hectáreas de palma de aceite en los campos experimentales, y para la construcción del sistema de riego en el Campo Experimental Palmar de La Sierra. En octubre de 2015, el banco efectuó el primer desembolso por \$ 1.500 millones, y en junio de 2016 hizo el segundo por \$ 856. En marzo de 2017, se recibió de Finagro el Incentivo a la Capitalización Rural por \$ 214 millones quedando un saldo al cierre del 2018 de \$ 2.142 millones.
 - *Leasing* para la adquisición del mobiliario del módulo del Campo Experimental Palmar de La Sierra con plazo de 36 meses. El saldo a largo plazo es de \$ 44 millones; el valor a pagar en 2019, por \$ 59 millones, se registró como pasivo a corto plazo.
 - *Leasing* para la adquisición del tractor para el Campo Experimental Palmar de La Sierra con plazo de 48 meses. El saldo a largo plazo es de \$ 32 millones; el valor a pagar en 2019, por \$ 24 millones, se registró como pasivo a corto plazo.
 - Anticipo para tres *leasing* para la adquisición de equipo agrícola por \$ 54 millones y la compra de equipo de transporte por valor de \$ 198 millones.

El patrimonio de Cenipalma al cierre de 2018, ascendió a \$ 16.286 millones, cifra que presentó un crecimiento del 14 % con respecto a la registrada en 2017. Está compuesto por el fondo social para el desarrollo institucional, para constituir y mantener fondos y reservas patrimoniales orientados a proyectos de inversión en infraestructura física, adquisición y reposición de activos, y propender por el mantenimiento de la ejecución de programas y proyectos de investigación científica, divulgación y promoción de tecnologías, actividades meritorias propias del objeto social de la Entidad en beneficio del sector palmicultor colombiano por \$ 14.244 millones, más el resultado del ejercicio por \$ 2.042 millones.

Estados financieros a 31 de diciembre de 2018

Estado de situación financiera a 31 de diciembre de 2018 con cifras comparativas al 31 de diciembre de 2017

| | Notas | 2018 | 2017 |
|---|-------|-------------------|-------------------|
| ACTIVO | | | |
| Activo corrientes | | | |
| Efectivo y equivalentes de efectivo | 5 | 696.157 | 1.890.132 |
| Cuentas por cobrar comerciales y otras cuentas por cobrar | 6 | 1.219.617 | 1.319.135 |
| Activos por impuestos corrientes | 7 | 15.905 | 12.436 |
| Inventarios | 8 | 174.676 | 211.878 |
| Total activo corriente | | 2.106.355 | 3.433.581 |
| Activo no corriente | | | |
| Cuentas por cobrar comerciales y otras cuentas por cobrar | 6 | 10.083 | 8.281 |
| Propiedades, planta y equipo | 9 | 11.514.471 | 10.633.439 |
| Otros activos no financieros | 10 | 118.299 | 148.967 |
| Activos biológicos | 11 | 14.721.613 | 12.405.249 |
| Total activo no corriente | | 26.364.466 | 23.195.936 |
| Total activo | | 28.470.821 | 26.629.517 |
| PASIVO | | | |
| Pasivo corriente | | | |
| Pasivo financieros | 12 | 844.392 | 846.668 |
| Cuentas por pagar comerciales y otras cuentas por pagar | 13 | 4.283.302 | 4.014.247 |
| Pasivo por impuestos corrientes | 14 | 71.418 | 60.357 |
| Beneficios para empleados | 15 | 1.380.497 | 1.187.799 |
| Otros pasivos no financieros | 16 | 1.633.957 | 2.059.952 |
| Total pasivo corriente | | 8.213.566 | 8.169.023 |
| Pasivo no corriente | | | |
| Pasivo financieros | 12 | 3.971.163 | 4.216.039 |
| Total pasivo no corriente | | 3.971.163 | 4.216.039 |
| Total pasivo | | 12.184.729 | 12.385.062 |
| PATRIMONIO | 17 | | |
| Fondo social | | | |
| Fondo social | | 11.155.754 | 9.886.573 |
| Adopción por primera vez | | 3.088.701 | 3.088.701 |
| Resultado del ejercicio | | 2.041.637 | 1.269.180 |
| Total del patrimonio | | 16.286.092 | 14.244.455 |
| Total del pasivo y del patrimonio | | 28.470.821 | 26.629.517 |

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

Original firmado



Estado de resultados integrales

Por el año terminado al 31 de diciembre de 2018

cifras expresadas en miles de pesos colombianos

| Rubros | Notas | 2018 | 2017 |
|-------------------------------------|-------|------------|-------------|
| Ingresos de actividades ordinarias | 18 | 43.005.105 | 36.380.304 |
| Costo de ventas | 19 | 3.516.782 | 2.935.276 |
| Excedente bruto | | 39.488.323 | 33.445.028 |
| Gastos de operación | 20 | 37.079.868 | 32.997.574 |
| Otros gastos | 21 | 33.809 | 40.334 |
| Otros ingresos | 21 | (34.085) | (1.282.465) |
| Excedente operacional | | 2.408.730 | 1.689.585 |
| Costos financieros (Ingresos), neto | 22 | 367.093 | 420.405 |
| Resultado del ejercicio | | 2.041.637 | 1.269.180 |

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

Original firmado

Estado de cambios en el fondo social

al 31 de diciembre de 2018 con cifras comparativas al 31 de diciembre de 2017

cifras expresadas en miles de pesos colombianos

| | 2018 | 2017 |
|--------------------------|------------|------------|
| Fondo Social | 11.155.753 | 9.886.573 |
| Excedente del ejercicio | 2.041.637 | 1.269.180 |
| Adopción por primera vez | 3.088.701 | 3.088.701 |
| Saldo al 31 de diciembre | 16.286.091 | 14.244.454 |

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

Original firmado

Estado de flujo de efectivo

Año terminado el 31 de diciembre

cifras expresadas en miles de pesos colombianos

| | 2018 | 2017 |
|--|-------------|-------------|
| Flujos de efectivo de las actividades de operación | | |
| Excedente neto del año | 2.041.637 | 1.269.180 |
| Ajustadas por: | | |
| Depreciación de propiedades, planta y equipo | 992.230 | 855.273 |
| Amortización activos biológicos | 947.338 | 969.805 |
| Variación capital de trabajo: | | |
| Cuentas por cobrar comerciales y otras cuentas por cobrar | 97.716 | (611.918) |
| Anticipos de impuestos | (3.469) | 2.625 |
| Inventarios | 37.202 | (55.958) |
| Cuentas por pagar comerciales y otras cuentas por pagar | 269.056 | 966.778 |
| Pasivo por impuestos corrientes | 11.061 | 22.832 |
| Beneficios para empleados | 192.698 | 201.438 |
| Otros pasivos no financieros | (425.995) | 553.462 |
| Efectivo neto generado por las operaciones | 4.159.474 | 4.173.517 |
| Flujos de efectivo de las actividades de inversión | | |
| Adquisiciones de propiedades, planta y equipo | (1.873.262) | (3.134.559) |
| Retiros de PP&E | - | 2.579.501 |
| Otros activos no financieros | 30.668 | (56.212) |
| Activos biológicos | (3.263.702) | (3.128.092) |
| Efectivo neto utilizado en las actividades de inversión | (5.106.296) | (3.739.362) |
| Flujos de efectivo de las actividades de financiación | | |
| Aumento obligaciones financieras | (247.152) | (738.070) |
| Efectivo neto generado por las actividades de financiación | (247.152) | (738.070) |
| Incremento neto del efectivo y equivalentes de efectivo | (1.193.974) | (303.915) |
| Efectivo y equivalentes de efectivo al comienzo del año | 1.890.132 | 2.194.047 |
| Efectivo y equivalentes de efectivo al final del año | 696.158 | 1.890.132 |

Original firmado



Ejecución presupuestal 2018

cifras expresadas en miles de pesos colombianos

| | Ejecución | Presupuesto | % de ejecución |
|---|-------------------|-------------------|----------------|
| INGRESOS | | | |
| Asignación FFP | 33.970.792 | 34.429.812 | 99 % |
| Venta de servicios | 3.796.660 | 3.738.806 | 102 % |
| Venta de fruto | 3.081.765 | 2.791.245 | 110 % |
| Eventos y publicaciones | - | 14.650 | 0 % |
| Cuota gremial | 266.034 | 273.232 | 97 % |
| Reembolsos | 705.469 | 520.842 | 135 % |
| Subvenciones y otros financiadores | 1.184.385 | 2.682.694 | 44 % |
| Total ingresos de actividades ordinarias | 43.005.105 | 44.451.281 | 97 % |
| | | | |
| EGRESOS | | | |
| Gastos de personal | 20.366.825 | 22.231.708 | 92 % |
| Honorarios | 2.327.947 | 3.322.752 | 70 % |
| Impuestos | 348.861 | 233.219 | 150 % |
| Arrendamientos | 1.063.744 | 1.348.661 | 79 % |
| Contribuciones y afiliaciones | 262.304 | 163.980 | 160 % |
| Seguros | 87.708 | 100.269 | 87 % |
| Servicios | 5.476.874 | 6.554.564 | 84 % |
| Gastos legales | 67.584 | - | |
| Mantenimiento y reparaciones | 537.404 | 790.403 | 68 % |
| Gastos de viaje | 2.937.797 | 2.384.068 | 123 % |
| Depreciaciones | 991.992 | 991.713 | 100 % |
| Licencias y <i>software</i> | 131.018 | - | |
| Materiales e insumos | 1.695.187 | 2.458.808 | 69 % |
| Diversos | 769.335 | 699.519 | 110 % |
| Agotamiento | 15.288 | - | |
| Costo ventas | 3.516.783 | 1.800.420 | 195 % |
| Total egresos de operación | 40.596.651 | 43.080.084 | 94 % |
| | | | |
| Resultado operacional | 2.408.454 | 1.371.197 | 176 % |
| | | | |
| INGRESOS Y EGRESOS NO OPERACIONALES | | | |
| Ingresos no operacionales | 115.949 | 119.616 | 97 % |
| Gastos no operacionales | 482.767 | 642.556 | 75 % |
| Resultado no operacional | (366.818) | (522.940) | 70 % |
| | | | |
| Resultado del ejercicio | 2.041.637 | 848.257 | 241% |

Ingresos y gastos de los proyectos de investigación y extensión

Cifras expresadas en miles de pesos colombianos

| Rubro / centro de costo | Fisiología de la palma | Biología molecular | Colecciones Biológicas | Producción de variedades | Clonación | Putridión del cogollo y Marchitez letal | Otras enfermedades | Manejo integrado de plagas | Manejo de suelos y aguas | Tecnologías procesos agronomicos | Agricultura de precisión y actualización de Bases |
|-------------------------------------|------------------------|--------------------|------------------------|--------------------------|-----------|---|--------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------------|---|
| Ingresos operacionales | 2.106.557 | 1.622.442 | 1.838.916 | 1.944.316 | 1.426.874 | 3.495.809 | 821.865 | 1.713.596 | 1.738.229 | 434.589 | 1.425.149 |
| Asignación Fondo de Fomento Palmero | 2.106.557 | 1.622.442 | 1.838.916 | 1.944.316 | 1.426.874 | 3.495.809 | 821.865 | 1.713.596 | 1.738.229 | 434.589 | 1.425.149 |
| Venta de servicios | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Venta de fruto | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Eventos y publicaciones | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cuota gremial | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Financiación de otros organismos | - | - | - | - | - | 41.740 | - | - | - | - | - |
| Egresos operacionales | 2.106.557 | 1.624.483 | 1.845.832 | 1.947.902 | 1.429.460 | 3.537.549 | 821.865 | 1.715.489 | 1.739.616 | 436.005 | 1.425.149 |
| Gastos directos | 1.800.476 | 1.388.091 | 1.577.635 | 1.664.874 | 1.221.761 | 3.023.547 | 702.449 | 1.466.230 | 1.486.851 | 372.654 | 1.218.076 |
| Salarios y prestaciones sociales | 780.540 | 642.128 | 688.186 | 697.938 | 382.561 | 1.317.305 | 415.021 | 778.009 | 818.381 | 183.349 | 683.088 |
| Honorarios | 7.752 | 94.559 | 76.731 | 24.916 | 5.098 | 150.373 | 12.883 | 21.311 | 3.669 | 7.228 | 4.783 |
| Servicios | 31.475 | 17.570 | 105.635 | 197.494 | 26.334 | 237.740 | 28.053 | 103.159 | 23.594 | 15.558 | 153.935 |
| Arrendamientos | 41.656 | 493 | 33.505 | 33.657 | 9.855 | 80.719 | 25.512 | 47.920 | 50.938 | 5.506 | 25.674 |
| Seguros | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Gastos de viaje | 135.222 | 92.048 | 38.202 | 38.202 | 31.652 | 226.453 | 29.783 | 99.954 | 67.793 | 63.789 | 92.242 |
| Diversos | 4.637 | 2.786 | 4.618 | 2.167 | 2.167 | 20.612 | 7.152 | 12.259 | 16.115 | 216 | 5.476 |
| Mantenimientos y reparaciones | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Materiales e insumos | 98.465 | 103.677 | 168.371 | 198.588 | 91.146 | 309.046 | 46.892 | 70.675 | 12.746 | 31.467 | 7.555 |
| Depreciaciones | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Amortizaciones | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5.936 |
| Impuestos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Contribuciones y afiliaciones | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Uso de bienes y equipos | 94.324 | 178.557 | 113.808 | 114.551 | 112.528 | 97.673 | 38.647 | 94.750 | 43.086 | 32.818 | 59.828 |
| Servicios de laboratorios | 37.444 | - | 51.783 | 16.664 | 10.010 | - | 253 | 3.796 | 130.493 | 32.723 | 39.888 |
| Uso campo experimental | 194.106 | 116.430 | 105.158 | 136.247 | 186.341 | 139.697 | 31.933 | 70.921 | 123.007 | - | 78.384 |
| Costo de ventas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Gastos directos compartidos | 374.855 | 139.843 | 170.791 | 201.999 | 364.069 | 443.929 | 66.320 | 165.476 | 197.029 | - | 61.287 |
| Gastos indirectos | 306.081 | 236.393 | 268.198 | 283.029 | 207.699 | 514.003 | 119.416 | 249.259 | 252.765 | 63.351 | 207.073 |
| Dirección | 162.043 | 125.149 | 141.987 | 149.839 | 109.958 | 272.119 | 63.220 | 131.961 | 133.817 | 33.539 | 109.627 |
| Gastos administrativos | 144.038 | 111.244 | 126.211 | 97.741 | 97.741 | 56.796 | 56.196 | 117.298 | 118.948 | 29.812 | 97.446 |
| Dirección servicios técnicos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Resultado operacional | - | (2.041) | (6.916) | (3.586) | (2.586) | - | - | (1.893) | (1.387) | (1.416) | - |
| Ingresos no operacionales | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Gastos no operacionales | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Resultado no operacional | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Resultado neto ² | - | (2.041) | (6.916) | (3.586) | (2.586) | - | - | (1.893) | (1.387) | (1.416) | - |

1 Incluye los contratos de recursos administrados 2018. No incluye Convenios de Colaboración

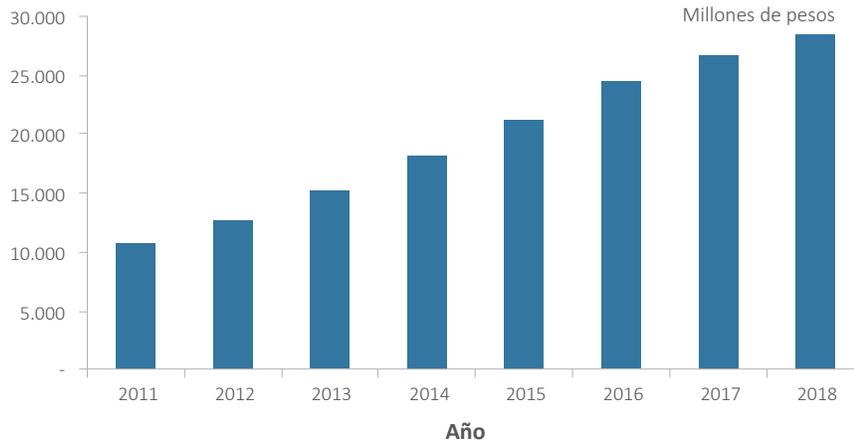
2 Recursos aportados por Cenipalma. Detalle en el cuadro "Fuente de financiación de proyectos ejecutados por Cenipalma"



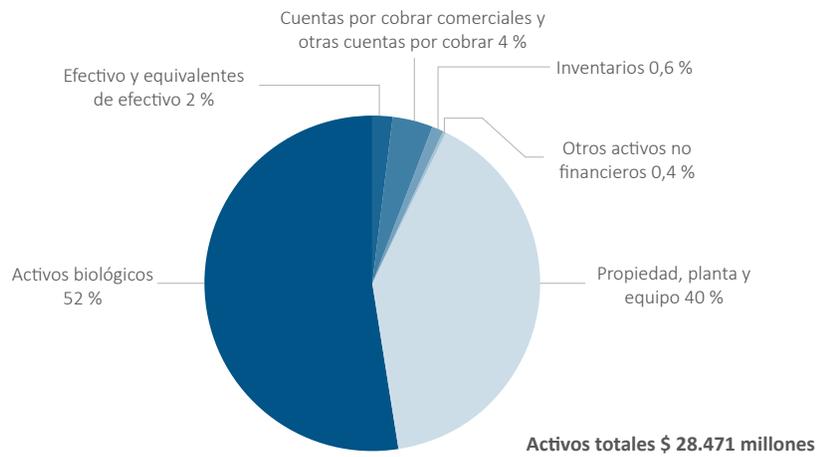
Cifras expresadas en miles de pesos colombianos

| Rubro / centro de costo | Bioenergía y sostenibilidad | Calidad y usos de los aceites | Validación de resultados de investigación | Evaluación económica y biometría | Salud y nutrición humana | Transferencias de tecnologías | Promoción y desarrollo de las asistencias UAATAS | Formación a través de terceros | Programa sectorial manejo sanitario | Recursos administrados ¹ |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Ingresos operacionales | 942.937 | 323.154 | 1.380.940 | 1.052.208 | 453.234 | 4.782.287 | 1.934.802 | 1.085.495 | 2.343.938 | 1.292.388 |
| Asignación Fondo de Fomento Palmero | 942.937 | 323.154 | 1.380.940 | 1.052.208 | 453.234 | 4.777.649 | 1.934.802 | 1.085.495 | 2.343.938 | - |
| Venta de servicios | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 108.003 |
| Venta de fruto | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Eventos y publicaciones | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cuota gremial | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Financiación de otros organismos | - | - | - | - | - | 4.638 | - | - | - | 1.184.385 |
| Egresos operacionales | 943.623 | 324.066 | 1.380.940 | 1.052.208 | 453.234 | 4.782.267 | 1.934.802 | 1.085.495 | 2.343.938 | 1.184.385 |
| Gastos directos | 806.515 | 276.980 | 1.180.291 | 899.323 | 387.379 | 4.087.425 | 1.653.677 | 927.773 | 2.003.366 | 1.091.852 |
| Salarios y prestaciones sociales | 390.063 | 101.361 | 683.793 | 652.462 | 207.190 | 2.303.628 | 965.555 | 398.965 | 1.092.363 | 264.240 |
| Honorarios | 49.804 | 17.707 | 5.667 | 7.114 | 87.417 | 94.262 | 46.276 | 182.241 | 257.250 | 87.601 |
| Servicios | 35.346 | 4.268 | 53.622 | 39.339 | 36.741 | 263.769 | 75.110 | 129.536 | 278.354 | 468.231 |
| Arrendamientos | 17.565 | 3.810 | 63.795 | 3.961 | - | 188.837 | 42.581 | 1.711 | 41.675 | 2.163 |
| Seguros | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 16.126 |
| Gastos de viaje | 109.277 | 37.097 | 107.324 | 129.577 | 29.746 | 524.646 | 265.567 | 114.517 | 178.746 | 74.294 |
| Diversos | 2.669 | 1.752 | 9.564 | 2.913 | 2.884 | 31.090 | 11.887 | 4.007 | 10.458 | 447 |
| Mantenimientos y reparaciones | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Materiales e insumos | 68.414 | 98.053 | 48.628 | 258 | 4.375 | 75.408 | 790 | 548 | 519 | 156.107 |
| Depreciaciones | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Amortizaciones | 13.066 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Impuestos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 210 |
| Contribuciones y afiliaciones | - | - | - | - | - | - | 69.500 | - | - | - |
| Uso de bienes y equipos | 40.689 | 9.720 | 22.198 | 36.179 | 11.166 | 122.826 | 62.954 | 31.874 | 31.596 | 19.463 |
| Servicios de laboratorios | 441 | 2.336 | 22.809 | - | - | 37.251 | - | - | - | - |
| Uso campo experimental | 41.892 | - | 63.009 | 17.653 | - | 212.332 | 58.601 | 36.135 | 83.018 | 2.795 |
| Costo de ventas | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Gastos directos compartidos | 37.289 | 876 | 99.882 | 9.867 | 7.861 | 233.376 | 54.856 | 28.239 | 29.387 | 175 |
| Gastos indirectos | 137.108 | 47.086 | 200.649 | 152.885 | 65.855 | 694.862 | 281.125 | 157.722 | 340.572 | 92.168 |
| Dirección | 72.586 | 24.928 | 106.226 | 80.939 | 34.864 | 367.868 | 148.831 | 83.500 | 180.303 | - |
| Gastos administrativos | 64.522 | 22.158 | 94.423 | 71.946 | 30.991 | 326.994 | 132.294 | 74.222 | 160.269 | 92.168 |
| Dirección servicios técnicos | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Resultado operacional | (686) | (912) | - | - | - | - | - | - | - | 108.369 |
| Ingresos no operacionales | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Gastos no operacionales | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Resultado no operacional | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Resultado neto | (686) | (912) | - | - | - | - | - | - | - | 108.369 |

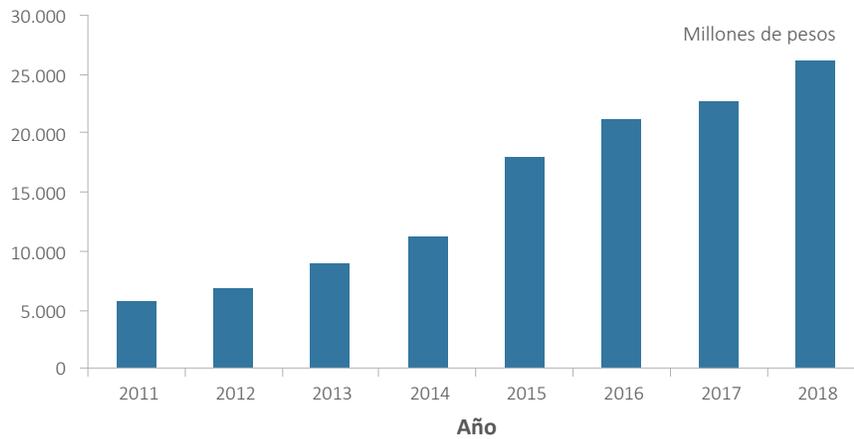
Activos totales a 31 de diciembre de cada año



Composición de los activos a 31 de diciembre de 2018

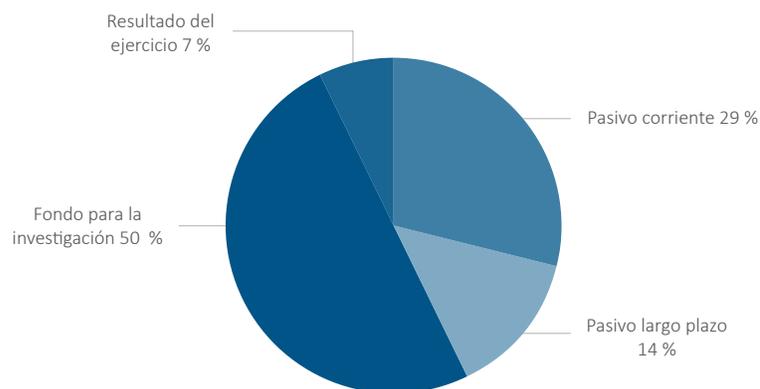


PP&E y activos biológicos a 31 de diciembre de cada año



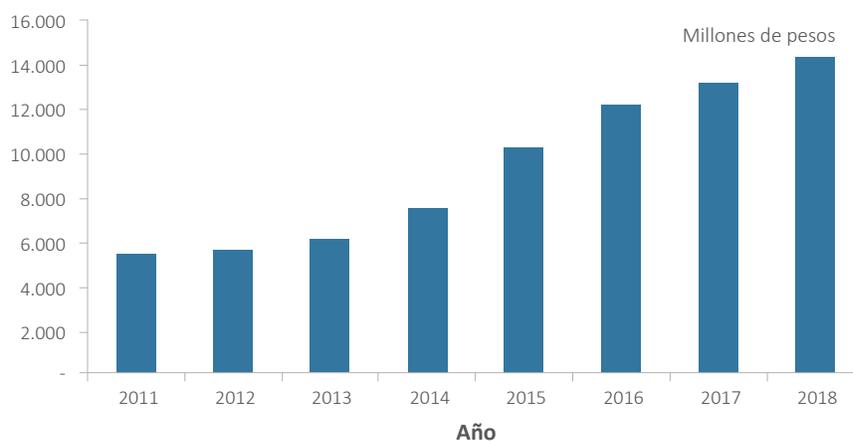


Composición pasivo y del patrimonio a 31 de diciembre de 2018

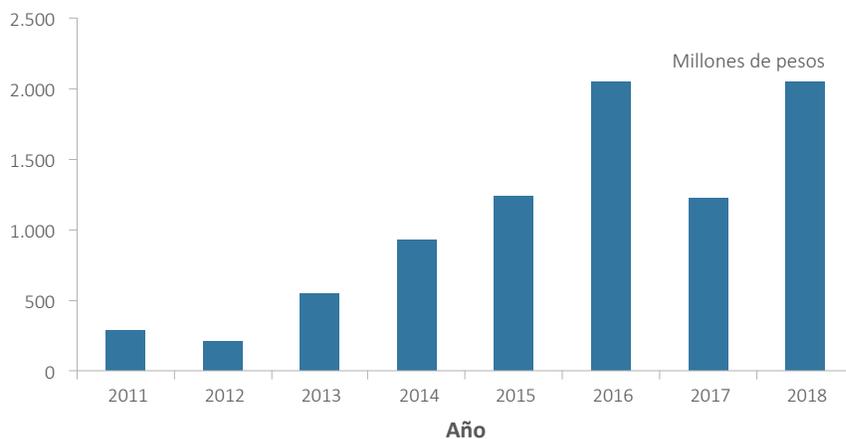


Total pasivo y del patrimonio: \$ 28.471 millones

Fondo para investigaciones a 31 de diciembre de cada año

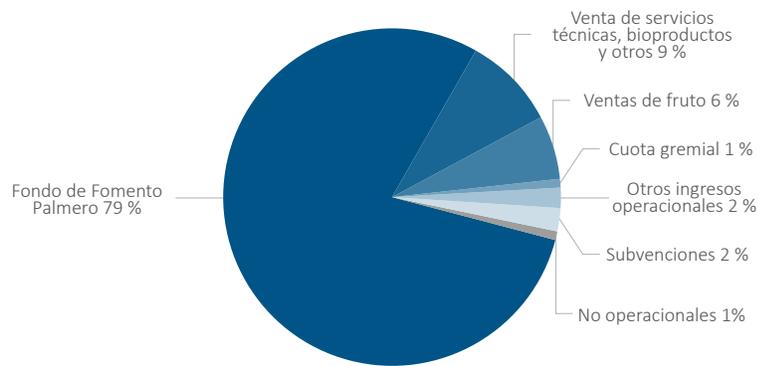


Resultado del ejercicio



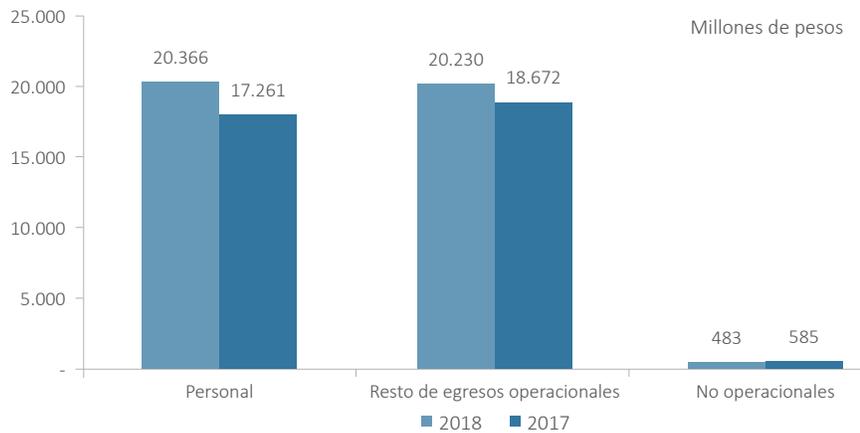


Composición de los ingresos a 31 de diciembre de 2018



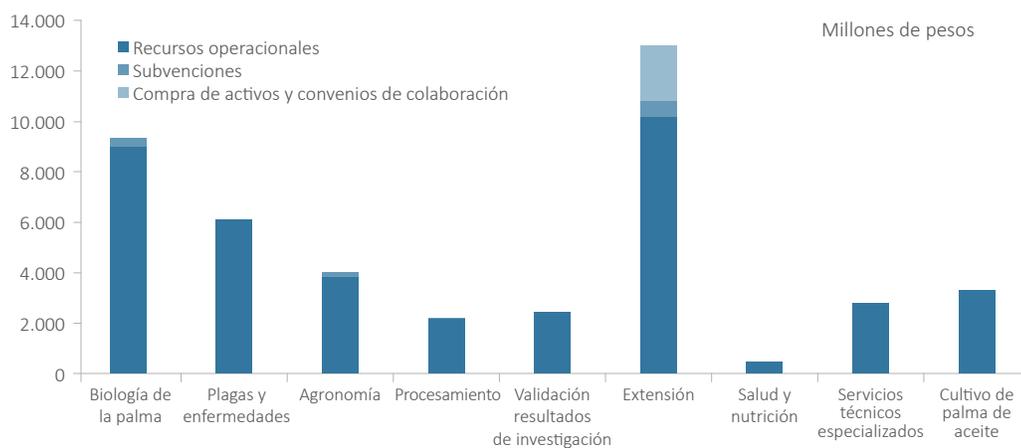
Ingresos totales: \$ 43.005 millones

Distribución de los egresos años 2018 y 2017



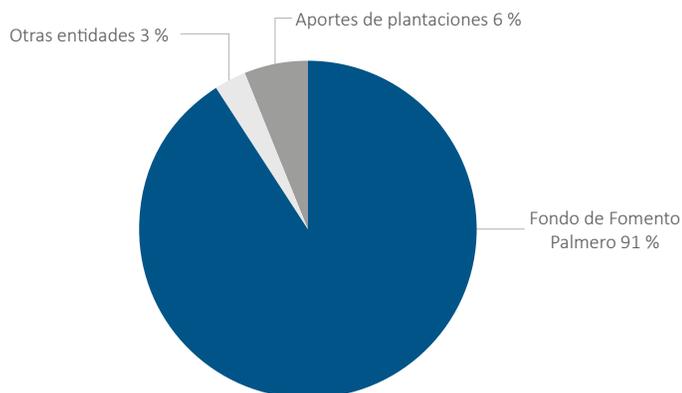


Distribución de los egresos por programas 2018



Notas: Las subvenciones son recursos recibidos de entidades diferentes al FFP que financian investigaciones y transferencia de tecnología en el sector palmero.

Fuentes de recursos para proyectos de investigación y extensión a 31 de diciembre de 2018



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 las experimentaciones llevadas a cabo por Cenipalma en las plantaciones y de acuerdo con el convenio suscrito.

En 2018 el valor de los aportes de las plantaciones fue el siguiente: 2018

| | 2018 |
|---|------------------------------------|
| Empresa palmera | Valor estimado (miles de pesos) |
| Zona Central | |
| Convenio Zona Central | 672.097 |
| Contrato Palmas Tipo Plumero (Unipalma, Hacienda La Gloria, Indupalma, Palmas del Cesar, Agroince, Palmas Sicarare, Agroindustrias Villa Claudia) | 10.935 |
| Zona Norte | |
| Convenio Zona Norte | 604.990 |
| Zona Oriental | |
| Convenio Zona Oriente | 992.536 |
| Total general | 2.280.558 |



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 2018 se detalla a continuación:

| Proyectos | Fondo de Fomento Palmero | Otras entidades | Aportes de plantaciones | Cenipalma (recursos propios) | TOTAL |
|---|--------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------|
| Fisiología de la palma | 2.106.557 | - | - | - | 2.106.557 |
| Biología de la palma | 1.622.442 | 253.185 ¹ | - | 2.041 | 1.877.669 |
| Colecciones biológicas | 1.838.916 | - | - | 6.916 | 1.845.832 |
| Producción de variedades | 1.944.316 | 97.715 ² | - | 3.586 | 2.045.617 |
| Clonación | 1.426.874 | - | - | 2.586 | 1.429.460 |
| Pudrición del cogollo y Marchitez letal | 3.495.809 | 41.740 ³ | - | - | 3.537.549 |
| Otras enfermedades | 821.865 | - | - | - | 821.865 |
| Manejo integrado de plagas | 1.713.596 | - | - | 1.893 | 1.715.489 |
| Manejo de suelos y aguas | 1.738.229 | - | 10.935 | 1.387 | 1.750.551 |
| Tecnologías y procesos agronómicos | 434.589 | - | - | 1.416 | 436.005 |
| Agricultura de precisión y base de datos | 1.425.149 | 144.941 ⁴ | - | - | 1.570.090 |
| Mecanización agrícola | 219.541 | - | - | 80 | 219.621 |
| Tecnologías sostenibles | 888.552 | - | - | 7.757 | 896.309 |
| Calidad y usos de los aceites | 323.154 | - | - | 912 | 324.066 |
| Bioenergía y sostenibilidad | 942.937 | 81.745 ⁵ | - | 686 | 1.025.368 |
| Validación de resultados de investigación | 1.380.940 | - | - | - | 1.380.940 |
| Evaluación económica y biometría | 1.052.208 | - | - | - | 1.052.208 |
| Transferencia de tecnologías | 4.777.649 | 4.638 ³ | - | - | 4.782.287 |
| Formación a través de terceros | 1.085.495 | - | - | - | 1.085.495 |
| Promoción y desarrollo de la asistencia-UAATAS | 1.934.802 | 137.941 ⁶ | - | - | 2.072.743 |
| Programa sectorial para el manejo sanitario de la palma de aceite | 2.343.938 | 431.901 ⁷ | 2.269.623 | - | 5.045.462 |
| Salud y nutrición humana | 453.234 | - | - | - | 453.234 |
| Total año | 33.970.792 | 1.193.806 | 2.280.558 | 29.260 | 37.474.416 |

1. Colciencias y OPGP Cirad

2. Colciencias

3. Adama Andina

4. UKSA

5. WWF y Büchi

6. Contrato derivado de los convenios 940 /2015 y 545/2016 MADR-FED

7. ICA

Certificación de estados financieros

Nosotros, ELZBIETA BOCHNO HERNANDEZ, como Representante Legal Suplente y ALFREDO ESPINEL BERNAL, como Contador, declaramos que hemos preparado los Estados Financieros: Estado de Situación Financiera, Estado de Resultado Integral, Estados de Cambios en el Patrimonio y Estado de Flujos de Efectivo al 31 de diciembre de 2018 y 2017 de la CORPORACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PALMA DE ACEITE - CENIPALMA Nit. 800.145.882-4, aplicando para su elaboración las normas de contabilidad e información financiera aceptados en Colombia en forma uniforme con el año anterior, aseverando que presentan razonablemente la posición financiera al 31 de diciembre de 2018 y 2017, estos Estados Financieros son emitidos bajo el Decreto 3022 del 27 de diciembre de 2013, donde ratificamos que pertenecemos al grupo II para presentación de nomas financiera para pequeñas y medias entidades (PYMES). Y que, además:

1. Somos responsables por la preparación y presentación razonable de los Estados Financieros de la corporación, incluyendo las notas explicativas y declaramos que las cifras han sido fielmente tomadas de los libros oficiales de contabilidad y de sus auxiliares respectivos.
2. No tenemos conocimiento de:
 - Irregularidades que involucren a miembros de la administración o a empleados, y que puedan tener incidencia en los estados financieros de la sociedad.
 - Comunicaciones de entes reguladores que por ley deben ejercer control sobre la sociedad, concernientes al incumplimiento de las disposiciones legales vigentes o a la presentación incorrecta de la información solicitada.
 - Posibles violaciones de leyes o reglamentos que puedan generar demandas o imposiciones tributarias y cuyos efectos deben ser considerados para revelarlos en los Estados financieros o tomar como base para estimar pasivos contingentes.
 - Activos o pasivos diferentes a los registrados en los libros, ni ingresos o costos que afecten los resultados y que deban ser revelados en las notas de acuerdo con las normas y principios de contabilidad generalmente aceptados en Colombia.
3. La corporación tiene satisfactoriamente protegidos todos los activos que posee y los de terceros en su poder. Los gravámenes que afectan los activos fueron debidamente revelados en las Notas a los Estados Financieros.
4. La corporación ha cumplido con todos los aspectos de acuerdos contractuales cuyo incumplimiento pudiera tener un efecto sobre los Estados Financieros.
5. Ningún acontecimiento con posterioridad a la fecha, que pudiera requerir ajuste o revelación adicional en los estados financieros al 31 de diciembre de 2018 y 2017.



ELZBIETA BOCHNO HERNANDEZ
C.C.1.020.778.875 de Bogotá
Representante Legal Suplente



ALFREDO ESPINEL BERNAL
C.C. No 19.263.069 de Bogotá
T.P. No 15.974-T
Contador

26 de marzo de 2019

A los señores miembros de la Sala General de Asociados de la

CORPORACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PALMA DE ACEITE-CENIPALMA

Informe sobre los estados financieros

He auditado los estados financieros de la CORPORACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PALMA DE ACEITE-CENIPALMA, los cuales comprenden el estado de situación financiera al 31 de diciembre de 2018, y los correspondientes estados de resultado integral, de cambios en el fondo social y de flujos de efectivo del año terminado en esa fecha y las correspondientes notas que contienen el resumen de las principales políticas contables aplicadas y otras notas explicativas.

Responsabilidad de la Administración en relación con los estados financieros

La administración es responsable por la correcta preparación y presentación de estos estados financieros de acuerdo con Normas de Contabilidad y de Información Financiera aceptadas en Colombia, para pequeñas y medianas empresas. Esta responsabilidad incluye diseñar, implementar y mantener el control interno relevante para que los estados financieros estén libres de errores de importancia relativa debido a fraude o error; seleccionar y aplicar las políticas contables apropiadas, así como establecer los estimados contables que sean razonables en las circunstancias.

Responsabilidad del Revisor Fiscal

Mi responsabilidad consiste en expresar una opinión sobre dichos estados financieros con base en mi auditoría. Obtuve las informaciones necesarias para cumplir mis funciones de revisoría fiscal y llevé a cabo mi trabajo de acuerdo con normas internacionales de auditoría aceptadas en Colombia. Estas normas requieren que cumpla con los requisitos éticos, planeo y efectúo la auditoría para obtener una seguridad razonable de si los estados financieros están libres de errores de importancia relativa.

Una auditoría de 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 revisor fiscal, incluyendo la evaluación del riesgo de errores de

importancia relativa en los estados financieros debido a fraude o error. En la evaluación de esos 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 la evidencia de auditoría que obtuve proporciona una base razonable para fundamentar la opinión que expreso a continuación.

Opinión

Los citados estados financieros auditados por mí, tomados de los libros, presentan razonablemente, en todos los aspectos significativos, la situación financiera de la CORPORACIÓN CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN PALMA DE ACEITE-CENIPALMA al 31 de diciembre de 2018, los resultados integral, los cambios en fondo social y sus flujos de efectivo por el año terminado en esa fecha, de conformidad con las Normas de Contabilidad y de Información Financiera aceptadas en Colombia, aplicadas de manera uniforme.

Otras cuestiones

Los estados financieros al 31 de diciembre de 2017, que hacen parte de la información comparativa de los estados financieros adjuntos, fueron auditados por otro contador público, quien en su informe de fecha 19 de abril de 2018 expresó una opinión sin salvedades.

Informe sobre otros requerimientos legales y reglamentarios

La administración de la Entidad también es responsable por el cumplimiento de ciertos aspectos regulatorios en Colombia, relacionados con la gestión documental contable, la preparación de informes de gestión y el pago oportuno y adecuado de los aportes al Sistema de Seguridad Social Integral. Mi responsabilidad como revisor fiscal en estos temas es efectuar procedimientos de revisión para emitir un concepto sobre lo adecuado del cumplimiento.

Con base en el resultado de mis pruebas, no estoy enterada de situaciones indicativas de inobservancia en el cumplimiento de las siguientes obligaciones de la Entidad: a) Llevar la contabilidad de la Entidad conforme a las normas legales y a la técnica contable; b) Conservar y llevar debidamente la correspondencia, los comprobantes de las cuentas y los libros de actas. Adicionalmente existe concordancia entre los estados financieros que se acompañan y el informe de gestión preparado por los administradores, el cual incluye la constancia por parte de la administración sobre la libre circulación de las facturas emitidas por los vendedores o proveedores y la información contenida en las declaraciones de autoliquidación de aportes al Sistema de Seguridad Social Integral, en particular la relativa a los afiliados y a sus ingresos base de cotización, ha sido tomada de los registros y soportes contables; la Entidad no se encuentra en mora por concepto de aportes al Sistema de Seguridad Social Integral.



En cumplimiento de las responsabilidades del revisor fiscal contenidas en los numerales 1 y 3 del artículo 209 del Código de Comercio, relacionadas con la evaluación de si los actos de los administradores de la Entidad se ajustan a los estatutos y a las órdenes o instrucciones de la Asamblea de asociados y si hay y son adecuadas las medidas de control interno, de conservación y custodia de los bienes de la entidad o de terceros que estén en su poder, emití un informe separado de fecha de 26 de marzo de 2019, aplicando la norma internacional de trabajos para atestiguar 3000 aceptada en Colombia.

YULY MILENA ARÉVALO GARZÓN

Revisor Fiscal

Tarjeta Profesional No. 156.680 –T

Designado por **CROWE CO S.A.S.**

Original firmado



8

Anexo



Notas a los estados financieros

Anexo

Notas a los estados financieros

(Cifras expresadas en miles de pesos colombianos)

1. Información general

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 en la actualidad tiene sedes en el Campo Experimental Palmar de Las Corocoras, ubicado en Paratebueno (Cundinamarca); Campo Experimental Palmar de La Sierra, en Zona Bananera (Magdalena); 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 antes mencionados y la Estación Experimental La Providencia, en la Zona Suroccidental, Tumaco (Nariño). El término de duración de Cenipalma es indefinido.

Los objetivos de Cenipalma son: 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 análisis 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 y cooperar con otros organismos que trabajen en lo mismo; difundir el resultado de sus investigaciones; elaborar, ejecutar, o ayudar en programas de capacitación y actualización de conocimientos del personal ocupado en el sector; promover el mejoramiento de las técnicas administrativas y económicas empleadas en las plantaciones, y atender los fines de investigación de que trata la Ley 138 de 1994, por la que se crea el Fondo de Fomento Palmero.

En desarrollo de sus objetivos, puede crear o participar en el establecimiento de fondos de participación mixta, para adelantar proyectos de investigación, transferencia, capacitación y generación de tecnologías. Igualmente, producir, adquirir, distribuir, vender y, en general, comercializar bienes y servicios que se deriven de su objeto social y faciliten su cumplimiento.

2. Bases de preparación

Los estados financieros de Cenipalma se han preparado de acuerdo con las normas de contabilidad y de información financiera aceptadas en Colombia, fundamentadas en las Normas Internacionales de Información Financiera para las Pymes, emitidas por el Consejo de Normas Internacionales de Contabilidad (IASB, por su sigla en inglés) en el 2009, y otras disposiciones legales aplicables para las entidades vigiladas y/o controladas por la Alcaldía Mayor de Bogotá, que pueden diferir en algunos aspectos de los establecidos por otros organismos de control del Estado.



Fueron autorizados para su emisión por la Junta Directiva de Cenipalma, según acta del 13 de marzo de 2019. Pueden ser modificados y deben ser aprobados por la Sala General.

3. Políticas contables

Las principales políticas contables aplicadas en la preparación de los estados financieros se detallan a continuación.

Moneda funcional y moneda de presentación

Las partidas incluidas en los estados financieros se miden utilizando la moneda del entorno económico primario en el que opera Cenipalma (la moneda funcional). Los estados financieros se presentan en pesos colombianos, que es la moneda funcional y de presentación de la Entidad.

Transacciones y saldos

Las transacciones en monedas extranjeras se convierten a la funcional, utilizando las tasas de cambio vigentes en las fechas de las transacciones. Las ganancias o pérdidas en monedas extranjeras que surgen de esas transacciones, y de la conversión a las tasas de cambio al cierre del año para activos y pasivos monetarios denominados en monedas extranjeras, se reconocen en el estado de resultados.

Las ganancias o pérdidas en monedas extranjeras que se relacionan con préstamos y efectivo y equivalentes de efectivo se presentan en el estado de resultados en “costos financieros (ingresos), neto”. Todas las demás ganancias o pérdidas en monedas extranjeras se registran en el estado de resultados en “otros gastos”, “otros ingresos”.

Efectivo y equivalentes de efectivo

El efectivo y equivalentes de efectivo incluyen el dinero en caja, depósitos a la vista y otras inversiones de alta liquidez a corto plazo, con vencimiento original de tres meses o menos. Los sobregiros bancarios se muestran en los préstamos como pasivos corrientes en el estado de situación financiera.

Inversiones

Por política contable, Cenipalma elige aplicar las disposiciones de las secciones 11 y 12 en su totalidad, en el reconocimiento y medición para contabilizar todos sus instrumentos financieros.

Las inversiones son activos financieros que le otorgan a Cenipalma derechos contractuales a:

- recibir efectivo u otro activo financiero de otra empresa, o
- intercambiar activos financieros con otro tercero, en condiciones que le sean potencialmente favorables.

Clasificación

Las inversiones deben ser clasificadas, desde su reconocimiento inicial, en alguna de las tres categorías: a valor razonable con efecto en resultados, al costo menos deterioro de valor y al costo amortizado, de acuerdo con la intención administrativa que tenga Cenipalma con estas. La clasificación determina la valoración posterior de los activos financieros.

Los tres grupos de inversiones se reconocen inicialmente al valor razonable, los rendimientos financieros de las inversiones con efecto en resultado (cuyo objeto es obtener rentabilidad en el mercado de valores) y las inversiones al costo amortizado (TES, Bonos y CDT) como mayor valor de la inversión. Se diferencian en el método de valoración posterior.

Las inversiones con efecto en resultados utilizarán el valor de mercado; las del costo amortizado, el método de la tasa de interés efectiva por activo financiero, y las que no cotizan en un mercado público de valores, al costo menos el deterioro del valor. Si hay costos incrementales, estos se capitalizarán como mayor valor de la inversión.

Baja en cuentas

Cenipalma dará de baja en cuentas un activo financiero solo cuando:

1. expiren o se liquiden los derechos contractuales sobre los flujos de efectivo del activo financiero, o
2. se transfieran sustancialmente a terceros todos los riesgos y ventajas inherentes a la propiedad del activo financiero, o
3. Cenipalma, a pesar de haber conservado algunos riesgos y ventajas inherentes a la propiedad significativos, ha transferido el control del activo a otra parte, y esta tiene la capacidad práctica de venderlo en su integridad a una tercera parte no relacionada, ejercer esa capacidad unilateralmente y sin necesidad de imponer restricciones adicionales sobre la transferencia.

En este caso, Cenipalma:

- a. retirará de las cuentas el activo, y
- b. reconocerá por separado los derechos y obligaciones conservados o creados en la transferencia. Cualquier diferencia entre la contraprestación recibida y el importe reconocido y dado de baja en cuentas, de acuerdo con este párrafo, deberá ser registrado en el estado de resultados en el periodo de la transferencia.

Pérdida por deterioro del valor de los activos financieros

Cenipalma evalúa al cierre contable mensual, si existe evidencia objetiva de que un activo financiero o un grupo de ellos estén en la fecha del análisis (cierre mensual) deteriorados, que se midan al costo deterioro de valor o al costo amortizado. Si tal evidencia existiese, Cenipalma reconocerá el importe de cualquier pérdida por deterioro del valor. El monto de esta se registra en el estado de resultados como un gasto del periodo, contra un menor valor de la inversión, en una subcuenta del rubro contable de inversiones (cuenta de carácter crédito).



Las pérdidas esperadas como resultado de eventos futuros, sea cual fuere su probabilidad, no se reconocen.

Todos los activos financieros, excepto los llevados al valor razonable con cambios en resultados, están sujetos a revisión por deterioro del valor. Esto dado que se actualiza su valor de acuerdo con el precio cotizado diariamente en el mercado o mediante una técnica de valoración apropiada.

La evidencia objetiva de que un activo o un grupo de activos están deteriorados incluye la información observable que requiera la atención de Cenipalma si cumple con dos de los siguientes eventos que causan la pérdida:

- a. Dificultades financieras significativas del emisor.
- b. Incumplimiento en el pago de los rendimientos desde el primer vencimiento o el principal.
- c. Probabilidad de que el emisor entre en quiebra o en otra forma de reorganización financiera.
- d. Desaparición de un mercado líquido o dinámico para el activo financiero en cuestión, debido a dificultades financieras.
- e. Evaluación de la situación financiera del emisor de la inversión. Por ejemplo, una disminución de la calificación de riesgo global del emisor y/o específica del título.
- f. Descenso del valor razonable de un activo financiero por debajo de su costo en libros.

Cenipalma tasará una pérdida por deterioro del valor de los siguientes instrumentos, medidos al costo por deterioro de valor o costo amortizado de la siguiente forma:

- Para un instrumento medido al costo amortizado, la pérdida por deterioro es la diferencia entre el importe en libros del activo y el valor presente de los flujos de efectivo futuros estimados descontados, utilizando la tasa de interés efectivo original del activo. Si este instrumento financiero tiene una tasa de interés variable, la tasa de descuento para medir cualquier pérdida por deterioro del valor será la de interés efectiva actual, determinada según el contrato.
- Para un instrumento medido al costo menos el deterioro del valor, la pérdida por deterioro es la diferencia entre el importe en libros del activo y la mejor estimación (que necesariamente tendrá que ser una aproximación) del importe (que podría ser cero) que la Entidad recibiría por el activo, si se vendiese en la fecha sobre la que se informa.

Cuentas por cobrar

Esta política aplica para todas las cuentas por cobrar de Cenipalma, consideradas en las NIIF para PYMES como un activo financiero en la categoría de préstamos y partidas por cobrar de las secciones 11 y 12, Instrumentos Financieros Básicos y Otros Temas Relacionados con los Instrumentos Financieros, dado que representan un derecho a recibir efectivo u otro activo financiero en el futuro. En consecuencia, incluye:

a. Cuentas por cobrar por cuota gremial

Son los derechos contractuales por la cuota gremial que deben pagar los afiliados a la Federación. De este valor el 90 % le corresponde a Fedepalma y el 10 % a Cenipalma.

b. Cuentas por cobrar por servicios prestados

Corresponden a inscripciones a eventos, venta de pautas, pendones, patrocinios, servicios prestados por la División de Servicios Técnicos Especializados de Cenipalma y otros.

c. Cuentas por cobrar por ventas de bienes

Corresponden a derechos contractuales por venta de fruto de palma, y de Bioproductos.

d. Asignaciones por cobrar

Son los recursos que asigna el Fondo de Fomento Palmero a Cenipalma destinados a promover la investigación y promoción de tecnologías en cumplimiento del Artículo 8 de la Ley 138 de 1994.

e. Otras cuentas por cobrar a empleados

Corresponden a los derechos a favor de la Entidad por concepto de legalización de anticipos que se otorgan a los empleados, se descuentan por nómina y no generan el cobro de intereses.

f. Cuentas por cobrar deudores varios

Corresponden a cuentas por cobrar, de los convenios de colaboración de las zonas Norte, Central y Oriental y a exempleados, entre otros.

g. Impuestos y contribuciones por cobrar al Estado (anticipos o saldos a favor)

Comprende saldos a favor originados en liquidaciones de las declaraciones tributarias, contribuciones y tasas que serán solicitados en devolución o compensación con liquidaciones futuras. Se consideran de corto plazo y no generan intereses a favor de las entidades.

Los derechos deben ser reconocidos en el mes en que fueron entregados los bienes o prestados los servicios, mediante estimación realizada sobre los ingresos relacionados, independientemente de la fecha en que se expidan las facturas. El monto por reconocer será su valor nominal original establecido según las tarifas legalmente fijadas y los acuerdos contractuales.

Los ingresos por concepto de servicios deben reconocerse distribuyéndolos a lo largo de todo el periodo que cubra el servicio prestado. El monto por reconocer será su valor nominal original establecido de acuerdo con las tarifas legalmente fijadas y los acuerdos contractuales. Todos los activos financieros, cuyo plazo pactado supere los 180 días (seis meses), se miden posteriormente a su reconocimiento utilizando el método de la tasa de interés efectiva, mediante el costo amortizado.

Deterioro de cuentas por cobrar

Aplica en 2018 para los siguientes grupos de activos financieros o cuentas por cobrar que posee Cenipalma:

| | | |
|---|--------------------------------------|--------|
| a | Cuentas por cobrar comerciales | 1.52 % |
| b | Cuentas por cobrar cuota gremial DDR | 100 % |



Durante el periodo se evalúa si existe evidencia objetiva de que un activo financiero o un grupo de ellos están deteriorados (análisis individual y colectivo).

Una cuenta por cobrar estará deteriorada, y se habrá producido una pérdida por deterioro del valor si, y solo si existe prueba objetiva del deterioro como consecuencia de uno o más eventos que hayan ocurrido después del reconocimiento inicial del activo, y ese evento o eventos causantes de la pérdida tengan un impacto sobre los flujos de efectivo futuros estimados del activo financiero.

Cuando exista esta evidencia, se procederá a reconocer la pérdida en el estado de situación financiera. El valor se mide como la diferencia entre el valor en libros del activo y el valor presente de los flujos de efectivo futuros estimados.

Inventarios

Esta política aplica para los siguientes conceptos:

- Materia prima (insumos para laboratorio, como reactivos y elementos de seguridad industrial).
- Productos terminados (feromonas).
- Repuestos y accesorios (para la maquinaria).

Cenipalma reconoce como inventarios los bienes corporales adquiridos, de los que se espera obtener beneficios económicos en periodos futuros a través de su consumo o su venta, y cuyo monto sea determinable.

Se tienen inventarios para la venta e inventario para la prestación de servicios. Se reconocerán como tales si cumplen la totalidad de los siguientes requisitos:

- Que sea un recurso tangible controlado.
- Que sean utilizados en la operación.
- Que de ellos sea probable que se deriven beneficios económicos futuros mediante su consumo o venta.
- Que su valor pueda ser medido confiable y razonablemente.
- Que el bien se haya recibido a satisfacción por parte de Cenipalma, y se hayan transferido a su favor los riesgos y beneficios.

Los inventarios son medidos inicialmente por su costo original, adicionado el valor de las demás erogaciones necesarias para dejarlos listos para su uso.

La valoración de los inventarios se realiza bajo el costo promedio ponderado de las unidades existentes. Este se calcula de forma mensual o luego de cada entrada de mercancía al inventario.

Adicionalmente, se tendrán en cuenta las pérdidas por deterioro de valor, faltantes, daños y robos, y la obsolescencia.

Otros activos no financieros

Gastos pagados por anticipado

Aplica para aquellas erogaciones en las que se acuerda su pago antes de obtener el beneficio, y que cumplen con las siguientes condiciones para ser un activo:

- a. Que su valor sea cuantificable fiablemente.
- b. Que la erogación cubra más de un mes desde la fecha en que se efectúa el pago.
- c. Que fluyan beneficios económicos futuros, asociados al prepago.

Los gastos pagados por anticipado deben ser reconocidos como tales al momento en que se efectúa el pago o se reciba la factura (con vigencia de un año), lo que ocurra primero, y por el valor pactado con el proveedor o vendedor.

Los seguros desembolsados por anticipado se miden inicialmente con base en el valor de las primas pactadas con la compañía de seguros.

Los gastos pagados por anticipado se amortizan por el método de línea recta sobre el 100 % de su costo en el tiempo de duración del contrato, o de acuerdo con lo estipulado en este (entregables).

Los seguros desembolsados por anticipado serán amortizados según el periodo de vigencia de cada póliza, contra el estado de resultados, en la medida en que transcurre el tiempo y se obtiene la cobertura contra los riesgos asociados al mismo.

Propiedad, planta y equipo

La propiedad, planta y equipo se expresa al costo histórico menos la depreciación acumulada y cualquier pérdida por deterioro del valor acumulada. El costo histórico incluye los desembolsos directamente atribuibles para colocar el activo en su ubicación y condición necesarias para que pueda operar de la forma esperada por la Gerencia.

Cenipalma incluye en el importe en libros de un elemento de propiedad, planta y equipo el costo por el reemplazo de partes de dicho elemento, cuando se incurre en ese costo si se espera que la parte cambiada le proporcione beneficios incrementales futuros a la Entidad. El importe en libros de dicha parte se da de baja. Cualquier otra reparación y mantenimiento se carga en el estado de resultados durante el periodo en el que ocurre.

Los terrenos no se deprecian. La depreciación de otros activos se carga para asignar el costo de activos menos su valor residual durante sus vidas útiles estimadas, utilizando el método de línea recta. El rango corresponde a:



| Tipo de activo | Vida útil (en años) |
|-----------------------|---------------------|
| Edificaciones | 50- 100 |
| Maquinaria | 10 |
| Equipo de laboratorio | 10 |
| Muebles y enseres | 15 |
| Equipos de transporte | 5 |
| Equipo de cómputo | 4 |
| Equipo audiovisual | 4 |

Los valores residuales, las vidas útiles y los métodos de depreciación del activo se revisan y se ajustan de manera prospectiva si es el caso, cuando hay un indicio de un cambio o estimación significativa desde la última fecha de reporte.

Si el importe en libros del activo es mayor que su importe recuperable estimado, se reduce a este.

Las ganancias y las pérdidas por disposiciones se determinan comparando los ingresos con el importe en libros y se reconocen en el estado de resultados en “otros gastos” o “otros ingresos”.

Arrendamientos

La determinación de si un contrato es o contiene un arrendamiento, se basa en el análisis de la naturaleza del acuerdo y requiere la evaluación de si su cumplimiento recae sobre el uso de un activo específico, y si confiere a Cenipalma el derecho de su utilización. Por esto se hace necesario analizar en detalle cada uno de los contratos y sus particularidades, para poder realizar la clasificación.

Un arrendamiento es un acuerdo por el que el arrendador cede al arrendatario, a cambio de percibir una suma única de dinero o una serie de pagos o cuotas, el derecho a utilizar un activo durante un periodo de tiempo determinado. Se reconocen en el momento en que se inicia el contrato. Cada vez que Cenipalma esté bajo estos acuerdos, deberá clasificarlos en:

- **Arrendamiento financiero:** en el que se transfieren sustancialmente todos los riesgos y ventajas inherentes a la propiedad del activo. Cuando el valor presente de los cánones más la opción de compra es superior al 85 % del valor razonable del activo arrendado, se considera como arrendamiento financiero. El reconocimiento posterior se hará de acuerdo con las cuotas que se pacten periódicamente (según lo establecido en el contrato), y se deben separar en dos partes: abono a capital considerado (pasivo Financiero) e intereses financieros (gasto financiero). Normalmente esta separación se establece desde la firma del contrato y en sus condiciones.
- **Arrendamiento operativo:** es cualquier acuerdo de arrendamiento distinto al financiero. Solo se revelarán en notas a los estados financieros o se reconocerán en cuentas de orden como bienes recibidos en arrendamiento operativo. Para el reconocimiento posterior, las cuotas que se pacten periódicamente se registran como gastos o costos, en el estado de resultados correspondiente. Es decir, si el bien tiene un uso en los procesos necesarios para la generación de ingresos será un costo, y si es utilizado en los procesos de apoyo será un gasto.

El que un arrendamiento sea financiero u operativo dependerá de la esencia económica y naturaleza de la transacción, más que de la mera forma del contrato.

Activos biológicos

Cenipalma reconoce como activos biológicos los cultivos de plantas, huertos y plantaciones, en los que tenga la capacidad de experimentar transformaciones biológicas, y a su vez, medir los cambios tanto cualitativos (como adecuación genética, densidad, maduración, entre otros) como cuantitativos (como por ejemplo número de brotes por palma).

Cenipalma reconoce un activo biológico o un producto agrícola cuando y solo cuando:

- Controla el activo como resultado de sucesos pasados.
- Sea probable que fluyan a la entidad beneficios económicos futuros asociados con el activo.
- El valor razonable o el costo del activo puedan ser medidos de forma fiable, sin un costo o esfuerzo desproporcionado.

Para Cenipalma, la medición del valor razonable implica un costo o esfuerzo desproporcionado, por lo que emplea el método del costo para la medición de sus activos biológicos y productos agrícolas. Este consiste en capitalizar los costos de los cultivos como son: preinversión, vivero, preparación de terreno, siembra de palma y mantenimiento fase improductiva (fertilización, control sanitario y de malezas, mantenimiento de vías y canales, cirugías, plateo y poda).

La amortización se realiza cuando el cultivo entra en producción a partir del quinto año y sobre su vida útil.

Activos intangibles

Esta política contable aplica para aquellas erogaciones que tengan el carácter de intangible y sobre las que se espera obtener beneficios económicos futuros, se posea el control y sean plenamente identificables. Las erogaciones que no cumplan con estas condiciones se llevan directamente a resultados.

Se reconoce un activo intangible cuando cumple la totalidad de los siguientes requisitos:

- a. Que sea identificable. Para el caso de licencias y *software* que sean separables del hardware.
- b. Que sea controlable.
- c. Que su valor pueda ser medido confiable y razonablemente (valor nominal acordado con el proveedor o vendedor).
- d. Que sea probable que la Entidad obtengan beneficios económicos futuros.
- e. Cuyo costo exceda más de 10 SMLMV.

El costo inicial de las licencias y derechos de *software* comprende el costo de adquisición de contado (acordado entre el vendedor y Cenipalma,) menos cualquier descuento financiero o comercial y rebaja,



más el IVA (en la medida en que no sea descontable de otros impuestos), más cualquier costo directamente atribuible a la adquisición del activo o su uso, como honorarios profesionales.

Los activos intangibles de Cenipalma se amortizarán por el método de línea recta sobre el 100 % de su costo según la vida útil proyectada, la que se establece así:

- Licencias de *software*: entre tres y 10 años.
- Actualizaciones: cuando se haga una actualización que incremente la vida útil del activo principal, se amortizará en la nueva vida útil recalculada.
- Si la vida útil del activo intangible no se puede estimar confiablemente se presume que es de 10 años bajo NIIF para PYMES (párrafo 18.20).
- Independiente de la intención que se tenga con el activo, la amortización solo cesará en el momento en que Cenipalma realice la transferencia de riesgos y beneficios al tercero.

Las licencias y derechos de *software* se medirán bajo el modelo del costo, por tanto, se mantiene el valor asignado en la medición inicial hasta el retiro del activo. El saldo en libros del intangible reflejará el costo, menos los cargos por amortización y valores acumulados por pérdidas de deterioro de valor.

Todas aquellas erogaciones posteriores a la compra del activo, tales como actualizaciones y similares que superen el 20 % del costo bruto del activo principal, se reconocerán como un mayor valor del activo, y a su vez ampliará el uso o vida útil de este, y en caso contrario se llevará a resultados en el ciclo en que se incurra en ellas.

Al final del periodo contable anual, Cenipalma debe asegurar que el costo neto en libros de los activos no exceda su valor recuperable, según lo establecido en la política contable de pérdida por deterioro de valor de los activos bajo NIIF.

Cuentas por pagar

Cenipalma, reconoce como un pasivo financiero de naturaleza acreedor (cuentas por pagar), los derechos de pago a favor de terceros originados en: prestación de servicios recibidos o la compra de bienes a crédito, y en otras obligaciones contraídas a favor de terceros.

Se reconoce una cuenta por pagar en el estado de situación financiera, en la medida en que se cumplan las siguientes condiciones:

- a. Que el servicio o bien haya sido recibido a satisfacción.
- b. Que la cuantía del desembolso a realizar pueda ser evaluada con fiabilidad.
- c. Que sea probable que como consecuencia del pago de la obligación presente se derive la salida de recursos que llevan incorporados beneficios económicos futuros.

Cenipalma, ha definido actualmente una política de pago a proveedores y otras prácticas comunes, por medio de las que realiza pagos y cancela las cuentas por pagar por concepto de obligaciones en forma mensual para las facturas, y quincenal para las cuentas de cobro.

Las cuentas por pagar que corresponden a pasivos financieros con personas naturales y jurídicas comprenden:

- a. **Cuentas por pagar a proveedores:** son las obligaciones a cargo de Cenipalma, por concepto de bienes y servicios recibidos de proveedores nacionales y del exterior. El plazo normal de pago es corto plazo y se define administrativamente. Todos los saldos en moneda extranjera se actualizan al cierre contable mensual con la tasa de cambio correspondiente al cierre del periodo.
- b. **Cuentas por pagar:** agrupa los pasivos como: reembolsos a empleados, cajas menores, retenciones practicadas por Cenipalma a título de salarios, honorarios, servicios, arrendamientos, compras, impuesto a las ventas retenido, impuesto de industria y comercio retenido, y aportes de nómina.
- c. **Acreedores varios corresponden a:**
 - Aportes a fondos de pensiones.
 - Aportes a fondos de cesantías.
 - Anticipos recibidos de clientes nacionales y del exterior.
- d. **Pasivos por impuestos:** registra los dineros pendientes de pago por concepto de industria y comercio y sanciones por pagar propios de Cenipalma.

Los saldos por pagar se reconocen en el momento en que Cenipalma, se convierte en parte obligada (adquiere obligaciones) según los términos contractuales de la operación. La medición está relacionada con la determinación del valor que debe registrarse contablemente, para reconocer las obligaciones a favor de terceros.

Cenipalma debe identificar desde el reconocimiento inicial, si la cuenta por pagar es de largo o corto plazo para efectos de la medición posterior del pasivo financiero, debido a que las cuentas por pagar corrientes (menos de 12 meses) se medirán a su valor nominal, siempre que el efecto del descuento no sea significativo. Las cuentas por pagar a largo plazo serán mensualmente valoradas al costo amortizado utilizando el método de la tasa de interés efectiva, esto independiente de la periodicidad con la que se cancelen los intereses, comisiones y se abone al capital de la partida (pactadas con el acreedor o proveedor). Cenipalma, procederá a realizar la causación de los intereses y otros costos financieros mensualmente.

Provisiones y contingencias

Las provisiones se reconocen cuando Cenipalma tiene una obligación presente legal o asumida como resultado de hechos pasados, el importe se ha estimado de forma fiable y es probable que se requiera una salida de recursos para liquidarla. No se reconocen provisiones para futuras pérdidas operativas.

Una provisión representa un pasivo de Cenipalma calificado como probable, cuando el monto es estimable confiablemente pero el valor exacto final y la fecha de pago es incierta. Si Cenipalma posee una obligación presente, que probablemente exija una salida de recursos, se procede a reconocer una provisión por el valor total de la obligación. Si posee una obligación posible o una presente, que pueda o no exigir una salida de recursos, o tiene una obligación posible o una obligación presente, en la que se considere remota la posibilidad de salida de recursos, entonces no hay lugar a provisión. El reconocimiento inicial se hará si cumple la totalidad de los siguientes requisitos:



- A raíz de un suceso pasado, tenga la obligación y/o compromiso, ya sea implícito o legal, de responder ante un tercero.
- La probabilidad de que deba desprenderse de recursos financieros para cancelar tal obligación es mayor a que no ocurra.
- Pueda realizarse una estimación confiable del monto de la obligación, aunque su plazo de liquidación y valor no sea conocido.

Para la medición posterior, al final de cada semestre, la Secretaría Jurídica actualizará la información de cada uno de los pleitos, teniendo en cuenta las consideraciones indicadas, para realizar los ajustes contables.

Subvenciones

Son ayudas recibidas en forma de transferencias de recursos. Se obtienen de entidades privadas y gubernamentales, representadas en activos monetarios, no monetarios y beneficios en tasas de interés. Aplica para todo tipo de subvenciones recibidas, sean éstas otorgadas por el Gobierno (u organismos similares) o por un ente privado. Las subvenciones recibidas corresponden a:

- Donaciones en efectivo y en especie.
- Tasas de interés otorgadas por entidades financieras subsidiadas por el Gobierno.
- Recursos recibidos por entidades del gobierno y privadas para proyectos de investigación.

Cenipalma reconoce las subvenciones de acuerdo con las condiciones en que fueron recibidas. Se pueden presentar los siguientes casos:

- Una subvención que no impone condiciones de rendimientos futuros a la Entidad se reconoce como ingreso cuando los importes obtenidos por la subvención sean exigibles.
- Una subvención que impone condiciones de rendimientos futuros específicos sobre la Entidad. se registra como ingreso solo cuando se cumplan tales condiciones.
- Las subvenciones recibidas antes de que la Entidad satisfaga los criterios de reconocimiento de ingresos de actividades ordinarias se reconocen como pasivo.

Se registran como ingresos del periodo, siempre y cuando la subvención cumpla con todos los criterios para ello. Para el caso de las donaciones recibidas en activos no monetarios, se reconocen en el activo cuando ya se hayan transferido los riesgos y beneficios a la Entidad.

Pasivos financieros

Aplica para los pasivos financieros presentados en el estado de situación financiera así:

- Pasivos de arrendamientos financieros: corresponden a los que surgen de los contratos de arrendamiento financiero que se suscriben con el ánimo de financiar la adquisición de activos, a través de una compañía financiera.
- Obligaciones financieras: pagarés a corto y largo plazo.

Cenipalma reconoce sus pasivos financieros, en el momento en que se convierte en parte obligada (adquiere obligaciones), según los términos contractuales de la operación, lo que sucede usualmente cuando se recibe el préstamo (dinero).

Se miden inicialmente por su valor nominal menos los costos de transacción directamente atribuibles a la obligación financiera. Estos costos podrán ser: honorarios y comisiones pagadas a agentes y asesores, en el momento inicial de la negociación del crédito.

Los costos de transacción son los costos incrementales directamente atribuibles a la obligación financiera. Un costo incremental es aquel en el que no se habría incurrido si Cenipalma no hubiese adquirido el pasivo financiero.

Se reconocerán como menor valor de la obligación financiera en una subcuenta contable, aquellos que sean directamente atribuibles a la obligación financiera y que superen el 5 % del valor nominal del pasivo. De lo contrario se registran como gastos, en el estado de resultados del periodo correspondiente.

Los pasivos financieros a corto plazo (menos de 12 meses), sin tasa de interés establecida, se pueden medir por el valor del contrato original si el efecto del descuento no es importante. Por ende, los flujos de efectivo relativos a los pasivos financieros a corto plazo, en principio no se descontarán trayendo a valor presente.

Los pasivos financieros a largo plazo (más de 12 meses), serán mensualmente valorados al costo amortizado utilizando el método de la tasa de interés efectiva. Esto independiente de la periodicidad con la que se cancelen los intereses, comisiones y se abone al capital del crédito de acuerdo con las cuotas pactadas con la entidad financiera. Cenipalma procederá a realizar el registro de los intereses y otros costos financieros cada mes.

Beneficios a los empleados

Esta política aplica para los beneficios laborales relacionados con la remuneración causada y pagada como retribución a las personas que prestan sus servicios a Cenipalma mediante un contrato de trabajo. También para las obligaciones laborales relacionadas con las prestaciones sociales, contribuciones y aportes establecidos por las leyes laborales y los acuerdos.

En esta política se indicará, además, cómo se manejan contablemente estos beneficios de acuerdo con una clasificación en cuatro categorías principales, todos ellos recopilados en los documentos (acuerdos y resoluciones) y en la normatividad aplicable a Cenipalma.

Se aplica para los tipos de nómina que posee Cenipalma: acogido Ley 50, salario integral, pensionados, condiciones de Ley y nuevos SENA.

Cenipalma reconoce sus obligaciones laborales en la medida en que se cumplan las siguientes condiciones: i) que el servicio se haya recibido y haya sido prestado por el empleado, ii) que el valor del servicio recibido se pueda medir con fiabilidad, iii) que esté debidamente contemplado por disposición legal o sea costumbre de Cenipalma, y iv) que sea probable que como consecuencia del pago de la obligación se derive la salida de recursos que llevan incorporados beneficios económicos.

Los beneficios que se otorgan a los empleados, trabajadores y familiares de estos, se manejan contablemente clasificados en cuatro categorías: beneficios corto plazo, por terminación, largo plazo y post-empleo, todos ellos recopilados en los diferentes acuerdos y en la normatividad aplicable. Las erogaciones laborales



se reconocen como costos o gastos, en la medida en que el empleado presta sus servicios y va obteniendo el derecho a recibir su remuneración y demás prestaciones. Así mismo, se registran como gastos, las demás erogaciones laborales (contribuciones y aportes) en la misma medida en que se reconoce la prestación del servicio por parte del empleado, todo lo anterior independiente de su pago.

Ingreso y otros ingresos

El ingreso comprende el valor razonable de la contraprestación recibida o por recibir por la venta de bienes y servicios en el desarrollo normal de las actividades de Cenipalma. Se muestra neto del impuesto al valor agregado, devoluciones, reembolsos y descuentos.

Cenipalma reconoce el ingreso cuando su importe puede ser medido confiablemente; es probable que los beneficios económicos futuros entrarán a la Entidad, y se cumplen criterios específicos para cada una de las actividades, como se describe a continuación.

Ventas de fruto de palma

Cenipalma comercializa fruto de palma de aceite. Las ventas se reconocen cuando la Entidad le ha entregado el producto a la planta extractora y hasta que han sido enviados a la ubicación específica; los riesgos de obsolescencia y pérdida han sido transferidos al cliente y este los ha recibido de conformidad con el contrato de venta; las disposiciones de aceptación han vencido o Cenipalma tiene evidencias objetivas de que todos los criterios para la aceptación han sido satisfechos.

Ventas de bioproductos

Las ventas de feromonas, que Cenipalma hace directamente o a través de distribuidores, se reconocen cuando el control pasa al cliente en el día en el que se realizó la transacción.

Prestación de servicios

Cenipalma presta servicios de diversas índoles. El reconocimiento de los ingresos por estos se efectúa en el periodo contable en que se suministraron, por referencia a la etapa de terminación de la transacción específica y evaluada sobre la base del servicio real provisto, como una proporción del total de servicios que serán prestados.

Cuando se presten a través de un número indeterminado de actos y en un periodo de tiempo determinado, los ingresos de actividades ordinarias se reconocen de forma lineal a lo largo del intervalo de tiempo pactado.

Cuando se acuerda para la prestación del servicio un acto específico que es mucho más significativo que el resto, el reconocimiento de los ingresos se pospondrá hasta que el mismo haya sido ejecutado. Mientras tanto, los costos que suponga el desarrollo de las actividades necesarias para prestar el servicio se registran como inventarios, incluyendo fundamentalmente la mano de obra y otros costos del personal directamente involucrado, así como otros valores indirectos atribuibles. No se adicionan márgenes de ganancia ni costos indirectos no atribuibles.

Asignación Fondo de Fomento Palmero

La Cuota para el Fomento de la Agroindustria de la Palma de Aceite destinada a promover la investigación, divulgación, y promoción de tecnologías, le es asignada a Cenipalma de conformidad con el Artículo 8 de la Ley 138 de 1994. El ingreso se reconoce mensualmente de acuerdo con los gastos que se van causando o desembolsando.

Ingresos por arrendamientos

El ingreso por arrendamientos de activos a terceros bajo un arrendamiento operativo se reconoce en el estado de resultados integrales en línea recta durante el periodo de este y se incluye en 'otros ingresos'.

Impuesto sobre la renta corriente y diferido

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 necesarias para el cumplimiento de la actividad meritoria y los gastos procedentes, es exento del impuesto de renta. Esto, siempre y cuando dicho 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 al cumplimiento de algunas de las actividades meritorias señaladas en el Artículo 359 del Estatuto Tributario, que sean de interés general y que a ellas tenga acceso la comunidad.

El gasto por impuesto sobre la renta para el periodo comprende impuestos diferidos y corrientes. Se registra en el estado de resultados, a menos que un cambio atribuible a un elemento de ingresos o gastos se reconozca directamente en otros resultados integrales.

4. Estimados contables críticos

La Dirección General de Cenipalma hace estimaciones y supuestos que afectan el monto reportado de los activos y pasivos en años futuros. Estos son continuamente evaluados basados en experiencias pasadas y otros factores, incluyendo expectativas de futuros eventos que se esperan bajo circunstancias actuales.

El siguiente es un resumen de los principales estimados contables y juicios hechos por la Entidad en la preparación de los estados financieros:

Deterioro de activos no monetarios

La Entidad evalúa anualmente si sus propiedades, planta y equipos e intangibles, han sufrido deterioro en su valor, de acuerdo con la política indicada en la nota 2. Cenipalma no ha identificado eventos o cambios en circunstancias económicas que indiquen que el valor en libros de los activos no es recuperable.



Vidas útiles y valores residuales de propiedades, planta y equipo

La determinación de la vida útil económica y los valores residuales de las propiedades, planta y equipo está sujeta a la estimación de la administración de la Entidad respecto del nivel de uso de los activos, así como de la evolución tecnológica esperada. La Entidad revisa regularmente la totalidad de sus tasas de depreciación y los valores residuales, para tener en cuenta cualquier cambio en el nivel de utilización, marco tecnológico y su desarrollo futuro, que son eventos difíciles de prever, y podrían afectar los futuros cargos de depreciación y los montos en libros de los activos.

Deterioro de cuentas por cobrar

Cenipalma revisa al menos anualmente, sus cuentas por cobrar para evaluar su deterioro. Para determinar si una pérdida por deterioro debe ser registrada en los resultados, la Entidad realiza juicios sobre si hay alguna información observable que indique un deterioro y si es posible hacer una medición fiable de los flujos de efectivo futuros estimados. Esta evidencia puede incluir datos observables que muestren que se ha producido un cambio adverso en el estado de pago de las contrapartes, o condiciones económicas nacionales o locales que se correlacionen con los impagos de los activos de Cenipalma. La Dirección utiliza estimaciones basadas en pérdidas históricas para activos con características de riesgo de crédito similares. La metodología e hipótesis, utilizadas para la estimación de la cantidad y oportunidad de los flujos de efectivo futuros, son revisadas regularmente para reducir cualquier diferencia entre las estimaciones de pérdidas y pérdidas efectivas.

Provisiones

Cenipalma realiza estimaciones de los importes a liquidar en el futuro, incluyendo las correspondientes obligaciones contractuales, litigios pendientes u otros pasivos.

Dichas estimaciones están sujetas a interpretaciones de los hechos y circunstancias actuales, proyecciones de acontecimientos futuros y consideraciones de los efectos financieros de estos acontecimientos.

5. Efectivo y equivalentes de efectivo

| | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Caja | 34.001 | 49.226 |
| Bancos nacionales | 642.630 | 318.326 |
| Derechos fiduciarios | 19.526 | 1.000.850 |
| Efectivo restringido | - | 521.730 |
| Total efectivo y equivalente | 696.157 | 1.890.132 |

Las cuentas de bancos y derechos fiduciarios no tienen ninguna clase de restricción en 2018

6. Cuentas por cobrar comerciales y otras cuentas por cobrar

El saldo de cuentas por cobrar comerciales y otras cuentas por cobrar se detallan a continuación:

| | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Clientes (1) | 1.091.397 | 917.128 |
| Menos: provisión por deterioro | (26.494) | (13.570) |
| Clientes neto | 1.064.903 | 903.558 |
| Partes relacionadas | 28.566 | 170.935 |
| Depósitos | 107 | 107 |
| Cuentas por cobrar trabajadores | 15.904 | 5.055 |
| Reclamaciones | 36.023 | 46.559 |
| Otras cuentas por cobrar | 84.197 | 201.202 |
| Total | 1.229.700 | 1.327.416 |
| Menos: porción no corriente | 10.083 | 8.281 |
| Porción corriente | 1.219.617 | 1.319.135 |

(1) Al 31 de diciembre de 2018, el valor de las cuentas por cobrar de clientes que han sufrido deterioro asciende a \$ 26.494, los cuales incluye la porción no corriente (\$ 10.083). Las cuentas comerciales por cobrar que han sufrido deterioro del valor a nivel individual corresponden básicamente a todas aquellas que mostraron un vencimiento superior a 180 días.

El deterioro de la cartera se calcula con los siguientes criterios de evaluación, nota 3.4.3:

- Cartera con vencimiento superior a 180 días
- Con evidencia objetiva de deterioro
- Se utiliza la tasa de colocación para créditos comerciales a 31 de diciembre de 2018 emitida por el banco de la república
- Fecha esperada de recaudo

La fecha esperada de recaudo es el último día del mes de mayo del siguiente año en razón a que en esas fechas se realizan los eventos gremiales; Sala y Asamblea General de Afiliados a la Federación y Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, en donde para su participación los palmicultores deberán estar al día en su cartera,



El vencimiento de la cartera se presenta a continuación:

| Cartera | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Por vencer | 546.514 | 486.011 |
| Vencida a 90 días | 268.330 | 276.413 |
| Vencida 91 a 180 días | 141.450 | 77.798 |
| Vencida 181 a 360 días | 50.321 | 18.815 |
| Vencida más de 360 días | 28.671 | 9.512 |
| Total cartera por vencimientos | 1.035.286 | 868.549 |
| Cuota gremial Fedepalma | 50.637 | 41.887 |
| Consignaciones | (4.609) | (5.646) |
| Deudas de difícil cobro | 10.083 | 12.338 |
| Total clientes | 1.091.397 | 917.128 |

7. Activos por impuestos

El saldo de activos por impuestos se detalla a continuación:

| | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Anticipo de impuestos o saldos a favor | 3.469 | 5.878 |
| Sobrantes en liquidación privada de impuestos | 12.436 | 6.558 |
| Total activos por impuestos | 15.905 | 12.436 |

8. Inventarios

El saldo de inventarios se detalla a continuación:

| | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|
| Materias primas | 174.676 | 211.878 |
| Total inventarios | 174.676 | 211.878 |

El costo de inventarios reconocido durante el 2018 como costo de ventas asciende a \$ 542.821, y en 2017 a \$ 465.241.

Durante el 2018 no se reconoció deterioro de inventario por obsolescencia o deterioro físico, que afectaran los importes reconocidos en los estados financieros.

9. Propiedades, planta y equipo

El saldo de propiedades, planta y equipo se detalla a continuación:

| | Terrenos y edificios | Construcciones en curso | Mejoras en Propiedades Ajenas | Maquinaria y Equipo | Equipo de Oficina | Equipo de Computo | Equipo Científico | Flota y Equipo de Transporte | Semovientes | Anticipos de PPVE | Total |
|--|----------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------------|-------------|-------------------|------------|
| Año terminado al 31 de diciembre de 2017 | | | | | | | | | | | |
| Saldo al comienzo del año | 2,366,100 | - | 3,751,361 | 1,034,706 | 226,903 | 449,651 | 2,625,688 | 49,430 | 7,432 | 422,384 | 10,933,655 |
| Adiciones | - | 1,458,260 | 92,419 | 356,156 | 191,118 | 143,422 | 881,185 | - | 12,000 | - | 3,134,559 |
| Retiros | - | - | 2,710,129 | - | 50,736 | 83,564 | 59,679 | - | 6,586 | 422,384 | 3,333,078 |
| Traslados | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cargo de depreciación | 13,409 | - | -518,331 | 141,969 | 5,726 | 104,797 | 354,375 | 2,590 | -2,836 | - | 101,697 |
| Saldo al final del año | 2,352,691 | 1,458,260 | 1,651,982 | 1,248,893 | 361,559 | 404,712 | 3,092,819 | 46,840 | 15,682 | - | 10,633,439 |
| Al 31 de diciembre de 2017 | | | | | | | | | | | |
| Costo | 2,392,916 | 1,458,260 | 2,153,904 | 1,677,952 | 595,692 | 1,095,166 | 4,714,513 | 54,990 | 27,300 | - | 14,170,693 |
| Depreciación Acumulada | 40,225 | - | 501,922 | 429,059 | 234,133 | 690,454 | 1,621,694 | 8,150 | 11,618 | - | 3,537,254 |
| Costo neto | 2,352,691 | 1,458,260 | 1,651,982 | 1,248,893 | 361,559 | 404,712 | 3,092,819 | 46,840 | 15,682 | - | 10,633,439 |
| Año terminado al 31 de diciembre de 2018 | | | | | | | | | | | |
| Saldo al comienzo del año | 2,352,691 | 1,458,260 | 1,651,982 | 1,248,894 | 361,559 | 404,712 | 3,092,819 | 46,840 | 15,681 | - | 10,633,439 |
| Adiciones | - | 778,745 | - | 338,112 | 19,620 | 168,444 | 440,482 | 43,554 | 18,565 | 251,918 | 2,059,440 |
| Retiros | - | 146,583 | - | 31,427 | 1,407 | 21,301 | 93,550 | 150 | - | - | 294,418 |
| Traslados | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cargo de depreciación | 13,408 | - | 147,554 | 170,865 | 38,719 | 153,747 | 351,720 | 2,421 | 5,557 | - | 883,990 |
| Saldo al final del año | 2,339,283 | 2,090,422 | 1,504,428 | 1,384,714 | 341,053 | 398,108 | 3,088,031 | 87,824 | 28,690 | 251,918 | 11,514,471 |
| Al 31 de diciembre de 2018 | | | | | | | | | | | |
| Costo | 2,392,916 | 2,090,422 | 2,153,904 | 1,984,637 | 613,906 | 1,242,309 | 5,061,444 | 98,394 | 45,865 | 251,918 | 15,935,715 |
| Depreciación Acumulada | 53,633 | - | 649,476 | 599,923 | 272,853 | 844,201 | 1,973,414 | 10,570 | 17,175 | - | 4,421,244 |
| Costo neto | 2,339,283 | 2,090,422 | 1,504,428 | 1,384,714 | 341,053 | 398,108 | 3,088,031 | 87,824 | 28,690 | 251,918 | 11,514,471 |



Terrenos y edificaciones lo constituye la bodega ubicada en la calle 21 No. 42 55 de Bogotá, en donde funciona la División de Servicios Técnicos Especializados la cual consta del Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos (LAFS), y Laboratorio de Bioproductos.

Construcciones en curso en propiedad ajena, corresponde a la inversión realizada por Cenipalma en la construcción del módulo de cultivo en el Campo Experimental Palmar de las Corocoras según contrato 064 de 2015 suscrito entre Cenipalma y el constructor Construproyec S.A.S, y contrato 061 de 2015 suscrito entre Fedepalma y Construproyec S.A.S, en donde el 30% es por cuenta de Cenipalma y el 70% por cuenta de Fedepalma. En acta 538 del 13 de marzo de 2019 de la Junta directiva de Fedepalma determino reintegrar a Cenipalma la suma de \$ 1.863.203, por concepto de la inversión efectuada por esa corporación en el módulo de servicios al cultivo del Campo experimental Palmar de las Corocoras.

Anticipos para PP&E, corresponden a tres *leasing* el primero con Bancolombia para la compra de equipo de transporte, el segundo con Banco de Bogotá para la compra del equipo Nebulizadora y el tercero con el Banco de Bogotá para equipos y muebles, bienes que serán entregados el primer semestre de 2019.

Mejoras en propiedad ajena son obras de infraestructura realizadas por la Corporación en los campos experimentales de Fedepalma entregados en comodato por 25 años, estas obras se deprecian en el tiempo de vigencia del comodato.

Durante 2018 y 2017, Cenipalma no capitalizó costos por intereses.

Ningún activo de la entidad ha sido otorgado como garantía de pasivos.

Los rubros de maquinaria, tractor y otros contabilizados por el valor del contrato de arrendamiento financiero, en los que Cenipalma es el arrendatario y cuyos valores se muestran a continuación:

| | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|--|-------------------------|-------------------------|
| Tractor John Deere | 100.525 | - |
| Sistema Eddy Covariance | 154.727 | 154.727 |
| Sistema de flujo de savia | 121.426 | 121.425 |
| Diviner 200 | 67.512 | 67.512 |
| Otros | 26.148 | 26.148 |
| Depreciación acumulada | (164.896) | (127.077) |
| Total activos adquiridos en arrendamiento financiero | 305.442 | 242.735 |

Los vencimientos de los arrendamientos financieros oscilan entre tres y cinco años.

10. Otros activos no financieros

Los saldos de otros activos no financieros a 31 de diciembre se detallan a continuación:

| | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Anticipos | | |
| Proveedores | 2.997 | 135.901 |
| Trabajadores | 33.167 | - |
| Total anticipo | 36.164 | 135.901 |
| Seguros | 23.036 | - |
| Honorarios | 18.401 | - |
| Licencias | 40.698 | 13.066 |
| Total activos no financieros | 118.299 | 148.967 |

Los otros activos no financieros corresponden a anticipos y avances que a 31 de diciembre de 2018 se les han otorgado a proveedores y trabajadores. También a los gastos pagados por adelantado por concepto de seguros (multirriesgo y responsabilidad civil), honorarios del internet del CEPS hasta septiembre de 2019 y renovación de licencias de *software*.

11. Activos biológicos

Los saldos de activos biológicos a 31 de diciembre se detallan a continuación.

| Campo experimental | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|--|-------------------------|-------------------------|
| CEPC Cultivo en desarrollo investigación | 3.521.310 | 4.679.621 |
| CEPC Cultivo en producción investigación | 2.557.091 | - |
| CEPS Cultivo en desarrollo investigación | 5.513.575 | 4.181.827 |
| CEPV Cultivo en desarrollo investigación | 1.150.648 | 1.073.668 |
| CEPV Cultivo en producción investigación | 4.047.659 | 3.706.868 |
| FLP Cultivo en desarrollo investigación | 59.625 | 1.164.331 |
| FLP Cultivo en producción investigación | 1.220.109 | - |
| Total activos biológicos antes de amortización | 18.070.017 | 14.806.315 |
| Amortización Activos biológicos etapa productiva | (3.348.404) | (2.401.066) |
| Total activos biológicos | 14.721.613 | 12.405.249 |

Los activos biológicos están conformados por los cultivos de palma de aceite (productos agrícolas) hasta el punto de su cosecha o recolección, y que son reconocidos por su capacidad de experimentar transformaciones biológicas. La cuenta de cultivos en etapa improductiva corresponde a costos amortizables en



los que incurre Cenipalma en los campos experimentales: Palmar de La Vizcaína, ubicado en Barranca-bermeja (Santander), Palmar de Las Corocoras en Paratebueno (Cundinamarca), Palmar de La Sierra en Zona Bananera (Magdalena) y Estación Experimental La Providencia en Tumaco (Nariño).

De acuerdo con la política contable, este activo es medido al costo incluyendo pre- inversión, vivero, preparación del terreno, siembra de la palma y mantenimiento de la fase improductiva, entre otros. Para los periodos comprendidos a 31 de diciembre de 2018 y 2017, fueron amortizados a partir del segundo ciclo de vida del activo, según el método de línea recta.

12. Pasivos financieros

Los saldos de pasivos financieros a 31 de diciembre se detallan a continuación:

| Pasivos Financieros | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|--|-------------------------|-------------------------|
| Pasivos financieros corrientes | | |
| Crédito Bancolombia No. 1260158720 | 290.595 | 242.163 |
| Crédito Banco de Bogotá No. 156885983 | 28.929 | 135.714 |
| Crédito Banco de Bogotá No. 158102021 | 63.388 | 85.714 |
| Crédito Banco de Bogotá No. 256680345 | 96.507 | 77.857 |
| Leasing Banco de Bogotá contrato 355224882 | 24.288 | 22.394 |
| Leasing Banco de Bogotá contrato 355001944 | 59.424 | 56.822 |
| Leasing Banco de Bogotá 454631694 | 21.480 | - |
| Otras obligaciones financieras | 170.048 | 124.936 |
| Intereses obligaciones financieras | 89.733 | 101.068 |
| Total pasivos financieros corrientes | 844.392 | 846.668 |
| Pasivo financiero no corriente | | |
| Crédito Banco de Bogotá No. 156885983 | 542.857 | 610.714 |
| Crédito Banco de Bogotá No. 158102021 | 322.326 | 385.714 |
| Crédito Bancolombia No. 1260158720 | 266.379 | 556.975 |
| Crédito Banco de Bogotá No. 256680345 | 292.779 | 350.357 |
| Crédito Bancolombia No. 1260163608 | 1.500.000 | 1.500.000 |
| Crédito Bancolombia No. 1260166732 | 642.002 | 651.335 |
| Leasing Banco de Bogotá contrato 355224882 | 32.018 | 57.294 |
| Leasing Banco de Bogotá Contrato 454631694 | 77.254 | - |
| Leasing Banco de Bogotá contrato 355001944 | 43.630 | 103.649 |
| Anticipo contrato <i>leasing</i> 45484570 | 24.905 | - |
| Anticipo contrato <i>leasing</i> 455246171 | 29.013 | - |
| Anticipo Contrato <i>leasing</i> 214418-90 | 198.000 | - |
| Total pasivo financiero no corriente | 3.971.163 | 4.216.038 |
| Total pasivos financieros | 4.815.555 | 5.062.706 |

Los pasivos financieros a corto plazo están compuestos principalmente por el saldo por pagar de la tarjeta de crédito empresarial, utilizada para la compra de pasajes aéreos para los desplazamientos del personal de Cenipalma, en cumplimiento de sus labores de investigación y seguimiento (2018 \$ 170.048). También, por los intereses del crédito línea Finagro obtenido para financiar el proyecto “Multiplicación clonal de materiales élite de palma de aceite” (2018 \$ 290.595) y los intereses de las obligaciones financieras que se van a cancelar en 2019.

13. Cuentas por pagar comerciales y otras cuentas por pagar

Las cuentas por pagar comerciales y otras cuentas por pagar están compuestas por 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. Igualmente incluye los reembolsos de gastos de viaje que se adeudan a los empleados, los saldos por pagar de la retención en la fuente de diciembre de 2018 e impuestos de industria y comercio del sexto bimestre de 2018.

Entidades gremiales de la Federación representa las cuentas por pagar al Fondo de Fomento Palmero de la asignación no ejecutada en 2018 por valor de \$ 459.020, y por reembolso de gastos (de viaje, servicio de telefonía y uso de *software*) a Fedepalma por \$ 69.328.

| | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Proveedores nacionales | 3.474.225 | 2.469.995 |
| Costos y gastos por pagar | 77.896 | 75.736 |
| Retención en la fuente por pagar | 185.562 | 173.066 |
| Impuesto de industria y comercio retenido | 17.229 | 15.937 |
| Depósitos (reintegros por pagar) | 42 | 42 |
| Entidades gremiales de la Federación | 528.348 | 1.279.472 |
| Total | 4.283.302 | 4.014.248 |

14. Pasivos por impuestos corrientes

Corresponde a los impuestos de IVA e industria y comercio del sexto bimestre del 2018, detallados a continuación:

| | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Impuesto a las ventas por pagar | 67.677 | 55.745 |
| Industria y comercio por pagar | 3.741 | 4.613 |
| Total pasivos por impuestos corrientes | 71.418 | 60.358 |



15. Beneficios a empleados

Los saldos de beneficios a empleados a 31 de diciembre se detallan a continuación:

| | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Cesantías consolidadas | 721.295 | 609.417 |
| Intereses sobre cesantías | 82.698 | 70.272 |
| Prima de servicios | - | 238 |
| Vacaciones consolidadas | 558.037 | 494.920 |
| Seguridad social y aportes parafiscales | 17.387 | 12.759 |
| Retenciones y aportes de nómina | 1.080 | 193 |
| Total beneficio a empleados | 1.380.497 | 1.187.799 |

Los beneficios a los empleados reconocidos por Cenipalma son de corto plazo, pagaderos en un término inferior a 12 meses. La entidad no otorga a largo plazo, por terminación de contratos y posempleo que deban ser registrados en sus estados financieros.

16. Otros pasivos no financieros

Los saldos de los otros pasivos no financieros a 31 de diciembre se detallan a continuación:

| | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Ingresos recibidos por anticipado | 769.017 | 1.128.106 |
| Anticipos y avances recibidos | 101.903 | 426.134 |
| Ingresos recibidos para terceros | 636.234 | 407.268 |
| Depósitos recibidos | 126.804 | 98.444 |
| Total otros pasivos no financieros | 1.633.958 | 2.059.952 |

En los ingresos recibidos por anticipado se registra el saldo que se ejecutará en vigencia posterior de recursos recibidos en administración, provenientes de entidades diferentes al Fondo de Fomento Palmero que financian investigaciones y transferencias de tecnología para el sector. Teniendo en cuenta que estos recursos no forman parte del patrimonio de Cenipalma, se reconocen como una obligación a nombre del tercero con el que se tiene el convenio y se presentan en el resultado a medida que son utilizados. El saldo es como se relaciona a continuación:

| | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Ingresos recibidos por anticipado | | |
| IPNI- Nutrición Híbrido (RA) | 47.831 | 47.831 |
| IPNI- Nutrición y Suelos (RA) | 9.093 | 9.093 |
| Convenio UKSA | 163.625 | - |
| Prestación servicios a terceros (UAATAS) | 19 | 19 |
| Estrategia de validación tecnológica | 147.673 | 188.915 |
| Subcontrato OPGP Cirad (RA) | 98.522 | 107.425 |
| Proyecto OPGP Cirad (RA) | 31.890 | 35.964 |
| Genotipos resistentes PC Colciencias (RA) | 40.487 | 52.825 |
| Est. Genética Elaeis oleifera Colciencias. (RA) | 70.578 | 64.773 |
| Efectos P. Palmivora Colciencias (RA) | 37.380 | 87.567 |
| Palmas tipo plumero | 97.306 | 108.241 |
| Convenio Geomática- Agroince | 4.439 | 4.439 |
| Convenio 028 2017 Büchi (RA) | - | 3.694 |
| WWF Gases efecto invernadero (RA) | 20.174 | 17.320 |
| Mitigación PC hoja clorótica ICA (RA) | - | 400.000 |
| Total ingresos recibidos por anticipado | 769.017 | 1.128.106 |

17. Fondo social

| | 31 de diciembre de 2017 | Aumento | Disminución | 31 de diciembre de 2018 |
|-------------------------------------|-------------------------|------------------|--------------------|-------------------------|
| Fondo para Desarrollo Institucional | 9.886.574 | 1.269.180 | - | 11.155.754 |
| Resultado del ejercicio | 1.269.180 | 2.041.637 | (1.269.180) | 2.041.637 |
| Adopción por primera vez | 3.088.701 | - | - | 3.088.701 |
| Total Fondo social | 14.244.455 | 3.310.817 | (1.269.180) | 16.286.092 |

El excedente contable obtenido en la vigencia 2017 se aplicó al Fondo para Desarrollo Institucional, para construir y mantener fondos y reservas patrimoniales orientados a proyectos de inversión en infraestructura física, adquisición y reposición de activos. En 2018, Cenipalma hizo una inversión de \$ 3.197.698 que incluye los excedentes de 2017 (\$ 1.269.180), en la adquisición de activos en PPYE y activos biológicos que constituyen el apoyo de la ejecución de programas y proyectos de investigación científica y divulgación y promoción de tecnologías, actividades meritorias propias del objeto social de la Entidad en beneficio del sector palmicultor colombiano. Es de anotar que el Fondo de Fomento Palmero no subvenciona este tipo de activos y por consiguiente deben ser financiados con recursos de la Corporación.



Al ser Cenipalma una entidad sin ánimo de lucro, calificada para el 2017 desde el punto de vista fiscal como contribuyente del Régimen Tributario Especial, no puede distribuir los excedentes directa o indirectamente, y en cumplimiento de la reglamentación los debe utilizar para el desarrollo del objeto social.

18. Ingresos de actividades ordinarias

| | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|--|-------------------------|-------------------------|
| Venta de fruto de palma | 3.081.765 | 2.632.361 |
| Pautas, publicaciones y eventos | - | 631.207 |
| Bioproductos | 1.165.648 | 924.670 |
| Análisis | 2.540.865 | 2.035.995 |
| Fondo de Fomento Palmero (1) | 33.970.792 | 28.615.164 |
| Asistencia técnica controlador biológico | 90.148 | 96.040 |
| Cuota gremial | 266.033 | 241.630 |
| Subvenciones y otros financiadores | 1.184.385 | 1.010.720 |
| Reembolsos | 705.469 | 192.517 |
| Total ingresos actividades ordinarias | 43.005.105 | 36.380.304 |

(1) Corresponde a las asignaciones recibidas del Fondo de Fomento Palmero y ejecutadas por la Entidad de conformidad con la Ley 138 de 1994, para la financiación de los programas de investigación y extensión en el sector de la palma de aceite.

19. Costo de ventas

El costo de ventas incluye:

- Costos de materiales e insumos utilizados por el Laboratorio de Análisis Foliar y de Suelos.
- Costos asociados a los lotes en producción del cultivo ubicado en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína (Barrancabermeja y Puerto Wilches, Santander), Campo Experimental Palmar de Las Corocoras (Paratebuena, Cundinamarca) y Estación Experimental La Providencia (Tumaco, Nariño).

| | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|--|-------------------------|-------------------------|
| Servicios LAFS | 542.820 | 465.241 |
| Costo de ventas y prestación de servicio | 542.820 | 465.241 |
| Fertilización | 414.405 | 344.372 |
| Control sanitario | 269.964 | 417.098 |
| Control de malezas | 125.995 | 144.441 |
| Mantenimiento de vías y canales | 143.467 | 157.107 |
| Otras labores | 250.518 | 71.230 |
| Cosecha | 372.599 | 359.635 |
| Transporte de Fruto | 184.200 | - |
| Costos indirectos | 1.212.814 | 976.152 |
| Costos de cultivos | 2.973.962 | 2.470.035 |
| Total costo de ventas | 3.516.782 | 2.935.276 |

Los costos indirectos se componen de la amortización de los cultivos en producción \$ 947.338, y de la plantación (gastos de personal \$ 68.654, gastos de desplazamiento mediante convenio de suministro de herramienta de trabajo \$ 6.396, Unidad de Servicios Compartidos \$ 149.725 y otros \$ 40.701).



20. Gastos de operación

Los gastos en los 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, distribuidos como se indica a continuación:

| | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|-------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Personal | 20.366.824 | 17.260.915 |
| Honorarios | 2.327.947 | 2.017.293 |
| Impuestos | 348.861 | 269.887 |
| Arrendamientos | 1.063.744 | 2.446.727 |
| Contribuciones y afiliaciones | 262.304 | 163.814 |
| Seguros | 87.708 | 85.482 |
| Servicios | 5.476.874 | 5.198.700 |
| Gastos legales | 67.584 | 86.969 |
| Mantenimiento y reparaciones | 537.404 | 450.756 |
| Gastos de viaje | 2.937.797 | 2.168.260 |
| Depreciaciones | 972.991 | 854.796 |
| Amortizaciones | 19.001 | - |
| Licencias y <i>software</i> | 131.018 | 196.683 |
| Materiales e insumos | 1.695.187 | 1.208.667 |
| Diversos | 769.335 | 577.654 |
| Provisiones | 15.289 | 10.971 |
| Total gastos de operación | 37.079.868 | 32.997.573 |

Los gastos principales, observados a 31 de diciembre de 2018 y 2017, son los de personal que corresponden a los salarios y demás beneficios a los empleados en la realización del objeto social de la Entidad. Se distribuyen en los siguientes rubros:

| | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Gastos de personal | | |
| Salarios por pagar | 12.049.712 | 11.325.153 |
| Cesantías consolidadas | 805.827 | 685.760 |
| Intereses sobre cesantías | 89.662 | 76.139 |
| Prima de servicios | 806.065 | 676.666 |
| Vacaciones consolidadas | 782.692 | 657.989 |
| Seguridad social y aportes parafiscales | 3.973.390 | 3.374.461 |
| Rodamiento | 1.369.760 | - |
| Otros | 489.716 | 464.747 |
| Total gastos de personal | 20.366.824 | 17.260.915 |

Servicios: Corresponden a la contratación de eventos, servicios públicos transporte, vigilancia necesarios para el desarrollo de la investigación y extensión de los diferentes programas y proyectos.

| Concepto | 31 de diciembre de 2018 |
|------------------------------------|-------------------------|
| Servicios públicos | 1.170.227 |
| Contratación de servicios | 1.461.569 |
| Realización de reuniones y eventos | 666.791 |
| Transporte, fletes y acarreos | 452.460 |
| Temporales | 503.108 |
| Vigilancia | 549.986 |
| Otros | 672.733 |
| Total servicios | 5.476.874 |

Gastos de viaje: incluye los conceptos de alojamiento y pasajes, principalmente de los investigadores, para el desarrollo y seguimiento a los proyectos y programas en las diferentes plantaciones y campos experimentales de Cenipalma, y viajes al exterior a la asistencia de conferencias.

| Concepto | 31 de diciembre de 2018 |
|-------------------------------|-------------------------|
| Otros gastos | 17.966 |
| Peajes | 55.086 |
| Alojamiento y manutención | 1.251.607 |
| Pasajes terrestres | 98.826 |
| Movilizaciones y taxis | 152.525 |
| Pasajes fluviales y marítimos | 6.146 |
| Pasajes aéreos | 1.355.641 |
| Total gastos de viaje | 2.937.797 |

Materiales e insumos: Elementos adquiridos durante periodo, como semillas, fertilizantes, químicos, elementos de laboratorio usados en las pruebas de investigación para el desarrollo de los proyectos.



21. Otros ingresos y otros gastos

| | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Otros ingresos | | |
| Arrendamientos | 6.996 | 50.424 |
| Recuperaciones | 21.551 | 108.335 |
| Diversos | 5.339 | 12.672 |
| Utilidad en venta de propiedades, planta y equipo | 199 | 1.111.034 |
| Total otros ingresos | 34.085 | 1.282.465 |
| Otros gastos | | |
| Pérdida en venta y retiro de bienes | 20.470 | 38.885 |
| Gastos extraordinarios | 1.784 | 1.378 |
| Gastos diversos | 11.555 | 71 |
| Total otros gastos | 33.809 | 40.334 |
| Otros ingresos (menos otros gastos) neto | 276 | 1.242.131 |

Corresponde a los valores netos entre otros ingresos y otros gastos tales como: ingresos por arrendamiento para pastaje en el CEPS, recuperaciones, pérdida en retiro o venta de bienes, reconocimiento de incapacidades de periodos anteriores y gastos extraordinarios.

22. Costos financieros (Ingresos), Neto

| | 31 de diciembre de 2018 | 31 de diciembre de 2017 |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Gastos financieros | | |
| Gastos bancarios | 203 | 19.105 |
| Comisiones | 39.214 | 23.185 |
| Descuentos comerciales | 694 | - |
| Intereses | 406.528 | 499.392 |
| Diferencia en cambio | 2.319 | 2.755 |
| Total gastos financieros | 448.958 | 544.437 |
| Ingresos financieros | | |
| Intereses | 69.244 | 122.724 |
| Diferencia en cambio | 12.621 | 1.306 |
| Total ingresos financieros | 81.865 | 124.030 |
| Total otros ingresos (menos otros gastos) financieros neto | 367.093 | 420.407 |

Los ingresos financieros incluyen intereses y diferencia en cambio. Los gastos financieros se distribuyen en gastos bancarios, comisiones, intereses sobre obligaciones financieras y diferencia en cambio.

23. Eventos subsecuentes

Entre el 31 de diciembre de 2018 y la fecha de emisión de los presentes estados financieros, no han ocurrido eventos significativos que pudieran afectar la situación financiera de la Corporación.

24. Compromisos y contingencias

En 2018 se presentaron los siguientes avances en los procesos judiciales:

Acciones relacionadas con la problemática sanitaria

Siguen en curso dos procesos judiciales relacionados con el manejo de la problemática sanitaria de la Pudrición del cogollo en el municipio de Tumaco.

- **Acción de Grupo:** se surtió la primera instancia en el Juzgado Octavo Administrativo del Circuito de Pasto, obteniendo como resultado una sentencia favorable a los demandados, dado que no se demostró que el daño fuera resultado de la acción u omisión de estos últimos. La decisión fue proferida el 31 de octubre de 2014.

La parte demandante formuló recurso de apelación en contra de dicha sentencia. Al finalizar el 2018 el proceso estaba pendiente de fallo de segunda instancia ante el Tribunal Administrativo de Nariño.

- **Acción de Reparación Directa:** esta demanda fue interpuesta el 20 de abril de 2010. Durante 2016, el proceso fue remitido al Juzgado Noveno Administrativo de Leticia en virtud de una medida de descongestión. Este profirió fallo de primera instancia el 10 de agosto de 2017, favorable a los demandados, entre los que se encuentra Cenipalma.

La parte demandante formuló recurso de apelación. Al finalizar el 2018, el proceso estaba pendiente de fallo de segunda instancia ante el Tribunal Administrativo de Nariño.

Procesos laborales

Se tramitaron dos procesos laborales, que se encuentran actualmente en curso.

Un proceso ordinario laboral actual por parte de un funcionario que alega un supuesto despido indirecto, por considerar que no se le estaba remunerando su trabajo de la misma manera que a otros funcionarios de su nivel. La demanda se encuentra en contestación, en la que se destacó que los pagos efectuados por la organización correspondían a las responsabilidades del demandante.

Así mismo se surtió otro proceso ordinario laboral, que al finalizar 2018 se encontraba en contestación de la demanda. En este, el demandante alega que su despido era ineficaz porque según su criterio, se necesitaba pedir autorización del Inspector de Trabajo por encontrarse padeciendo una enfermedad. Cenipalma indicó que no se requería, dado que al momento del despido, el empleado no presentaba ninguna afección de salud.



Proceso Ordinario de Responsabilidad Civil Extracontractual

Se surtió un proceso judicial en contra de Cenipalma por hechos relacionados con un accidente de un camión con un búfalo de su propiedad.

La persona que obraba como tenedor del vehículo que chocó con el semoviente, inició un proceso de responsabilidad civil extracontractual en contra de Cenipalma alegando el pago de daño emergente y lucro cesante.

En el mes de diciembre de 2018, se celebró conciliación judicial en la que Cenipalma acordó el pago de la suma de \$ 10.000.000 al demandante, por concepto de lucro cesante, dado que el daño emergente se había retribuido antes de iniciar el proceso judicial.

Derechos de petición y acciones de tutela

En el 2018 se tramitaron cuatro derechos de petición y una acción de tutela que resultó favorable para Cenipalma.