

# XXVII

ASAMBLEA GENERAL  
DE MIEMBROS ACTIVOS

INFORME **ANUAL** 2017



# XXVII

ASAMBLEA GENERAL  
DE MIEMBROS ACTIVOS

INFORME **ANUAL** 2017

## MIEMBROS JUNTA DIRECTIVA CORPOICA 2017 - 2019

### PRINCIPALES

Presidente

**Juan Guillermo Zuluaga Cardona**  
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

Representación del ICA

**Luis Humberto Martínez Lacouture**  
Gerente General

Representación centros  
de investigación privados asociados

**Andrea González**  
Directora de la unidad de planeación sectorial  
y desarrollo sostenible de Fedepalma

Representación gremios asociados

**Jorge Enrique Bedoya Vizcaya**  
Presidente SAC

**Ricardo Sánchez Rondon**

Presidente UNAGA

Representación de universidades asociadas

**Luis Guillermo Palacio Baena**  
Escuela de Medicina Veterinaria  
Ciudadela Universitaria Robledo  
Universidad de Antioquia

Representación de entes territoriales asoc.

**Luis Alejandro Jiménez Castellanos**  
Presidente Nacional ANUC

Representación MADR

**Julio Caballero Duran**  
Cargo Gerente General, Productos Yupi SAS

**Juan Carlos Arroyave Giraldo**

Gerente de Desarrollo Agrícola de Casa Luker

### SUPLENTES

**Samuel Zambrano Canizales**

Viceministro de Asuntos Agropecuarios MADR

**Jair Orlando Fajardo Fajardo**

Jefe Oficina de Planeación

**Nidia Patricia Copete Copete**

Directora Ejecutiva CENIFLORES

**Hernando Duque Orrego**

Gerente Técnico Federacafé

**Jairo Enrique Gómez Merchán**

Presidente Asociación Colombiana de Médicos  
Veterinarios - ACOVEZ

**Fernando Borda Rojas**

Coordinador Especializaciones Presenciales  
UDCA

**William Villamizar Laguado**

Gobernador Norte de Santander

**Mauricio Salamanca Galofre (Paula)**

Presidente Comercializadora de Farm S.A.

**Brigitte Baptiste**

Directora General  
Instituto Alexander Von Humboldt



©2018

**Corpoica,**  
Corporación Colombiana  
de Investigación Agropecuaria  
[www.corpoica.org.co](http://www.corpoica.org.co)

#### Sede principal

C.I. Tibaitatá, km 14 vía Mosquera  
Mosquera, Cundinamarca  
Pbx 422 73 00

Línea de atención al cliente:  
01 8000 12 15 15

Edición y Producción  
Oficina Asesora de Comunicaciones,  
Identidad y Relaciones Corporativas

Diseño y diagramación  
Oficina Asesora de Comunicaciones,  
Identidad y Relaciones Corporativas

## COMITÉ DE DIRECCIÓN CORPOICA 2017

### Juan Lucas Restrepo Ibiza

Director Ejecutivo

### Adriana Gómez Badel

Asesora Dirección Ejecutiva

### Vanessa Riveros Rubio

Asesora Dirección Ejecutiva

### Paola Blanco Giraldo

Asesora Dirección Ejecutiva

### Juan Carlos Gallego Gómez

Asesor Dirección Ejecutiva

### Ariel Hurtado Rodríguez

Director Administrativo y Financiero

### Rodrigo Alfredo Martínez Sarmiento

Director de Investigación y Desarrollo

### Leonardo Solorzano Buitrago

Director de Vinculación

### Tatiana Rivero Espitia

Jefe Oficina de Planeación y Cooperación Institucional

### María Cristina Montaña Domínguez

Jefe Oficina Asesora Jurídica

### Marleth Judith Morales Marengo

Jefe Oficina Asesora de Gestión Documental

### Luis Fernando Mayolo

Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones,  
Identidad y Relaciones Corporativas

### Martha Ligia Guevara Quintero

Director C.I. Tibaitatá  
Sede CIMPA

### Julián Alberto Londoño Londoño

Director C.I. La Selva  
Sede Eje Cafetero

### Gildardo Efraín Palencia Calderón

Director C.I. La Suiza

### Jorge Cadena Torres

Director C.I. Turipaná  
Sede Carmen de Bolívar

### Carlos Enrique Castilla Campos

Director C.I. El Mira

### Juan Carlos Pérez Velásquez

Director C.I. Caribia  
Finca Experimental La Trinidad

### Juan Fernando Toro

Director C.I. El Nus

### Lorenzo Peláez

Director C.I. Nataima  
Sede Florencia

### Margaret Pasquini

Director C.I. Obonuco

### Mario Augusto Zapata

Director C.I. Motilonia

### Diego Aristizábal Quintero

Director C.I. Palmira  
Sede Popayán

### Rubén Valencia

Director C.I. Carimagua  
Director C.I. La Libertad  
Finca Experimental Taluma  
Sede Yopal

## CONTENIDO

<b>Asamblea General</b>	9
<b>Parte I: El año del amor</b>	13
Fortalecimiento en I+D+i	14
Fortalecimiento humano	15
Proceso agenda	25
Investigación, Desarrollo e Innovación	27
Alianzas estratégicas	32
Fortalecimiento regional	34
Nuevas infraestructura y sedes	35
Gestión recurso humano Corpoica 2017	49
Abastecimiento, Bienes y Servicios	53
Planeación	55
Balance social	56
Marco estratégico corporativo	60
Gestión de recursos	63
Herramienta gestión de proyectos-PlanView	65
Departamento de Articulación Institucional	69
<b>Parte II: Motor, Actor y Soporte</b>	71
Motor	72
Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria	73
Actor	78
Red de Innovación Cacao	79
Red de Innovación Hortalizas	86

Red de Innovación Permanentes	90
Red de Innovación Transitorios y Agroindustriales	96
Red de Innovación Raíces y Tubérculos	105
Red de Innovación Frutales	112
Red de Innovación Ganadería	131
Proyectos Transversales	142
Soporte	148
Biblioteca Agropecuaria de Colombia	149
Editorial Corpoica	150
Espacios para la transferencia de tecnología	152
Eventos para la transferencia de tecnología	153
LINKATA	154
Herramientas TIC	156
Sistema Experto MAPA	158

## ASAMBLEA GENERAL

El año 2017 fue un año muy importante para Corpoica en términos de su futuro, representó un año retador que buscó evidenciar todo lo que hemos venido construyendo desde ya hace varios años en términos de un modelo de gestión de conocimiento robusto, pertinente y que responde a las necesidades de los productores agropecuarios. Fue conocido dentro de nuestra comunidad corporativa como “el año del amor”. La razón de ese nombre se dio por la necesidad de reconocer y promover el interés de darle al sector agropecuario lo mejor de nosotros. En este contexto “amor” implica preocuparnos más por los otros y por la comunidad que por nosotros mismos, es ponerle sentimiento a todo lo que hacemos, valorar los recursos con los que contamos, generar confianza y procesos de articulación con nuestros aliados en el sector agropecuario y demostrar que somos capaces de cumplir nuestra misión y ejecutarla cabalmente.

Bajo este principio, Corpoica durante el año 2017 logro cumplir muy buena parte de sus objetivos. Cerró el año con un recurso humano talentoso, con una infraestructura sólida, con procesos que permiten una buena administración de recursos y con una gobernanza robusta tanto del modelo corporativo como del proceso de agenda. Claramente, ¡nuestra comunidad entregó lo mejor de sí para responderle al sector agropecuario y al país!

La consolidación de los recursos humanos sigue siendo una prioridad para responder de forma adecuada al sector agropecuario; profesionales de alto nivel y experiencia pertinente conforman hoy nuestros equipos de trabajo. 806 colaboradores, desde tecnólogos hasta doctorados son un patrimonio estratégico del sector agropecuario que se debe promover y proteger. Durante 2017 logramos gestionar el ingreso de 6 nuevos doctorados a la corporación, los cuales llegaron a complementar las redes de innovación y a fortalecer áreas temáticas claves para el desarrollo de nuestros macroproyectos y proyectos. Logramos cerrar la planta con 139 investigadores con formación doctoral y 196 con maestría, mas todos aquellos que nos ayudan a soportar nuestras actividades en las redes de innovación.

En el marco de la optimización del aprovechamiento de nuestro recurso humano, trasladamos 10 colaboradores que trabajaban como profesionales de apoyo a reforzar los laboratorios de Corpoica, y otros 3 son ahora profesionales de transferencia de tecnología de los Centros de Investigación. Es grato anotar que al cierre de 2017 todos los Centros de Investigación de la Corporación y las sedes de Corpoica contaban con estos profesionales cuya función principal es la de asegurar que nuestra oferta tecnológica para los distintos territorios esté a la mano de los productores.

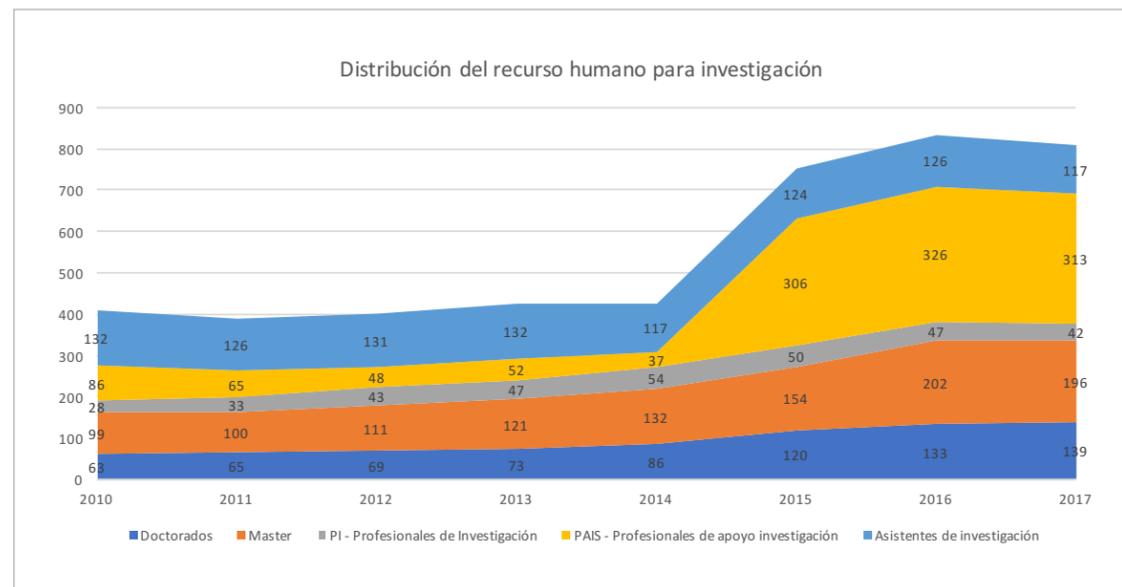


Figura 1. Distribución del recurso humano para investigación.

El año 2017 marcó la finalización exitosa de un número significativo de proyectos y macro proyectos de nuestra agenda quinquenal 2013-2017 cuyos resultados se destacan en los informes de las redes de innovación que integran este documento y que ya generaron o están en proceso de generar nueva oferta tecnológica para el agro colombiano. En paralelo 2017 fue un año en el que comenzó a gestarse una nueva agenda 2018-2021 bajo nuevos procesos y plataformas tecnológicas que garantizarán altos estándares en su desarrollo, así como una alta pertinencia e impacto futuro.

La confianza creciente en la Corporación permitió que la Agencia Nacional de Tierras nos entregara en propiedad 1.835 hectáreas a que se suman al Centro de Investigación Carimagua en el departamento del Meta, al igual que la Gobernación de Atlántico quien nos entregara un lote de 8 hectáreas en el

municipio de Suán, que se transformará en nuestra primera finca experimental, "La Trinidad" generando conocimiento para los agricultores y ganaderos vecinos. Este tipo de hechos reconocen que Corpoica es un actor clave en el territorio y demuestran una confianza creciente en nuestra capacidad de entregar resultados valiosos para la sociedad.

Nuestros nuevos predios, así como la compra de activos productivos tales como equipos de campo, camionetas y equipos de laboratorio, llevaron a que la Corporación lograra en 2017 cerrar con un patrimonio histórico de 67.085 millones de pesos.

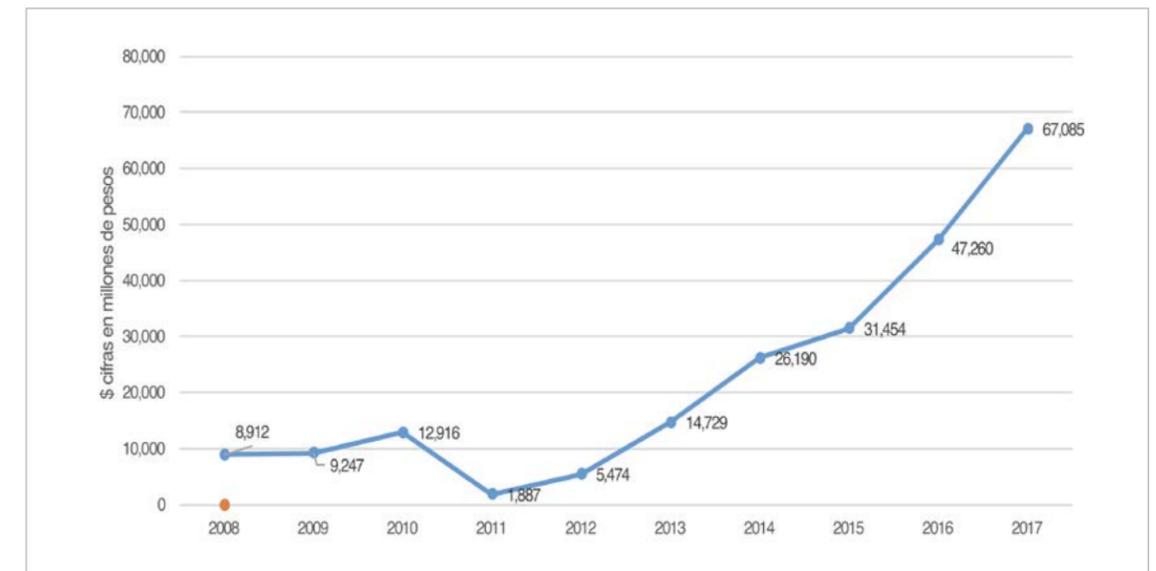


Figura 2. Evolución del patrimonio (2008-2017).

También es grato informar que al cierre de 2017 la Corporación refleja una realidad financiera positiva. Generamos excedentes por 4.854 millones en el estado de resultados del 2017 y mantenemos ya un número de años continuos de resultados positivos. La gráfica de resultados muestra el efecto de la depuración contable en 2011 que fue necesaria para darle mayor transparencia a nuestros estados financieros, y un cambio de tendencia a partir de 2015 donde comenzamos a recibir las transferencias de la Ley 1731 de 2014 y por ende dejamos de generar recursos de overhead de los convenios de inversión del MADR. Bajo el nuevo modelo financiero de transferencias y en la medida en que el presupuesto general de la Nación siga apalancando el quehacer de Corpoica, a futuro nuestros resultados deberán ser positivos sistemáticamente.

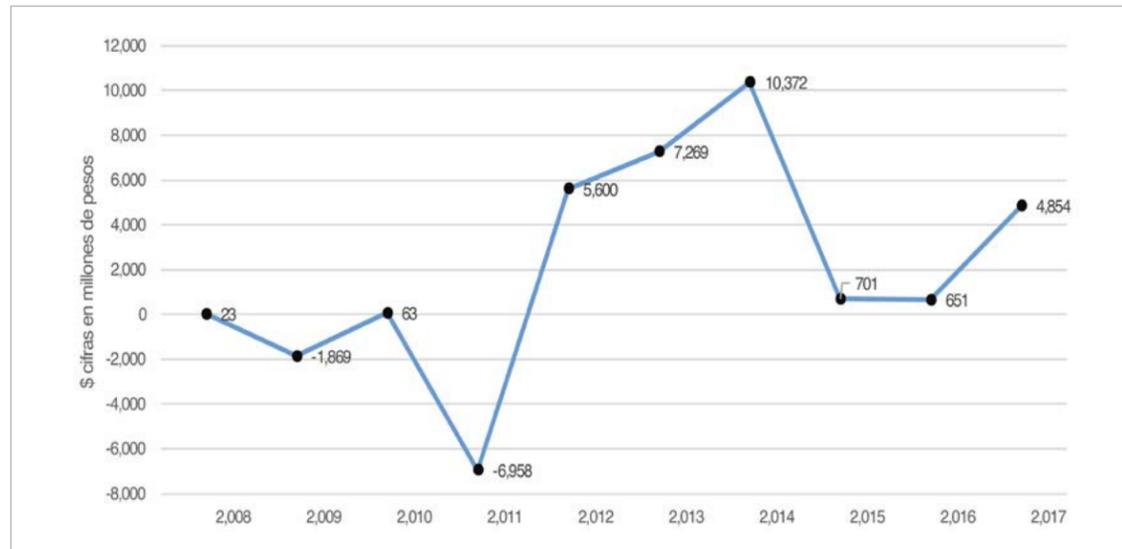


Figura 3. Resultado del ejercicio (2008-2017).

La consolidación institucional permitió que se realizaran lanzamientos de nuevos materiales de siembra que complementan y diversifican un amplio portafolio de semillas con las que hoy cuenta Corpoica y comienzan a ser adoptados por los productores: dos clones de cacao, dos variedades de guayaba para la industria, una papa criolla y tres variedades de yuca. Contamos con dos bioplaguicidas y dos biofertilizantes modernos disponibles para los productores, y el licenciamiento de una tecnología de bio control del gusano cogollero del maíz a una firma global que lo producirá para los agricultores colombianos y nos pagará regalías por su venta en otros países.

Todos estos resultados reflejan que con amor no hay nada ni nadie que nos detenga en nuestra misión de contribuir al cambio técnico en el agro colombiano.

**Juan Lucas Restrepo**  
Director Ejecutivo



# Parte I: El año del amor



# ► Fortalecimiento en **I+D+i**

## Fortalecimiento en I+D+i

### Fortalecimiento humano

Como parte del fortalecimiento de capacidades en investigación, se desarrollaron distintas actividades relacionadas con los grupos de investigación, academia interna, incorporación de nuevos investigadores, formación de investigadores en maestría y doctorado, reconocimiento de la productividad y realización de seminarios. Corpoica busca responder a las necesidades de la agenda, y a los retos en materia de investigación, desarrollo en innovación que surgen en la frontera del conocimiento mediante la consolidación de su masa crítica en las áreas de:

- Fisiología vegetal y nutrición,
- Manejo de suelos y aguas,
- Sistemas de información, zonificación y georreferenciación,
- Material de Siembra y Mejoramiento Genético,
- Manejo del sistema productivo,
- Manejo sanitario y fitosanitario,
- Transferencia de tecnología, asistencia técnica e innovación,
- Socioeconomía, mercadeo y desarrollo empresarial,
- Manejo cosecha, poscosecha y transformación,
- Manejo ambiental y sostenibilidad,
- Fisiología y reproducción animal,
- Calidad e inocuidad de insumos y productos.



## Fortalecimiento en I+D+i

Consecuentes con estos retos, la Corporación ha promovido espacios que permiten compartir, adquirir e intercambiar conocimientos en diferentes escenarios nacionales e internacionales y ha mantenido su política para el desarrollo académico y profesional que permitan el fortalecimiento de las capacidades del talento humano de I+D+i.

### Participación en eventos científicos

Durante el año 2017 se fortalecieron las competencias, habilidades y conocimientos del personal que participa y apoya los procesos de investigación, desarrollo e innovación. Con una inversión de \$ 1'337,00 la Corporación permitió el intercambio de 374 profesionales para participar en eventos de carácter científico y técnico en calidad de asistentes, conferencistas, participación en cursos, seminarios, talleres o entrenamientos, así como para la presentación de póster y la participación en misiones técnicas donde se atienden compromisos institucionales.

### Seminarios científicos

A nivel interno se continua con la dinámica de los seminarios científicos, un espacio que tiene como propósito: i) compartir avances en investigación, ii) socializar conocimientos de frontera, iii) generar espacios de discusión e iv) Identificar desde la interdisciplinariedad oportunidades y retos de innovación y de investigación. En estos espacios participaron investigadores internos



## Fortalecimiento en I+D+i

y externos (nacionales e internacionales) que intercambiaron conocimientos de manera presencial o a través de conexión virtual. A diciembre 31 del 2017, se realizaron 17 seminarios con la asistencia de 174 colaboradores de todas las sedes corporativas.

Así mismo, se propiciaron otros espacios para la realización de talleres, entre los cuales se destacan:

**Taller interno posconflicto.:** Conversatorio entre Corpoica y La Universidad de Florida, Gainesville en el que se presentó la propuesta para la implementación del acuerdo de paz y las experiencias derivadas de la implementación del proyecto de las veredas del milenio (*Millenium Villages*) implementado en África en zonas de alta vulnerabilidad socioeconómica y ambiental.

**Segundo Taller de fitomejoramiento:** Taller que permitió la definición de lineamientos para la estructuración del programa de Fitomejoramiento de las redes, frente al proceso de gestión de la agenda y la conformación del grupo disciplinario.

**Capacitación libros de campo:** El grupo de Estadística de la Dirección de Investigación y Desarrollo, el Departamento de Tecnologías de la Información, con el apoyo de la Coordinación de Gestión Documental y Logística, diseñaron el Sistema de Información para los Libros de Campo y Laboratorio, cuyo propósito fundamental es el de registrar y almacenar los datos generados de los experimentos, con el fin de preservar la memoria institucional, garantizar su integridad y facilitar los análisis estadísticos que se requieran, para cumplir con los objetivos y las metas propuestas en los proyectos de investigación.



## Fortalecimiento en I+D+i

Se realizaron visitas en los Centros de Investigación para capacitar a los investigadores y profesionales de investigación en el manejo de este sistema, ya que se concibió como una herramienta de soporte para contribuir con el rigor y la calidad de los datos y la información que se generan en los procesos experimentales, que forman parte de la agenda de investigación.

**Capacitación Gerencia de Proyectos:** En el marco de la alianza con la Universidad de los Andes, la Corporación planificó la capacitación para 120 empleados en gestión de proyectos, mediante un programa adaptado a Corpoica, de manera de que cada miembro del equipo tenga las capacidades, habilidades y conocimientos necesarios en gerencia de proyectos, cuenta con competencias fundamentales como: pensamiento estratégico, liderazgo, evaluación financiera de proyectos y toma de decisiones.

## Seminarios interinstitucionales

Con el fin de se llevó a cabo el seminario interinstitucional que contó con la participación de diferentes actores del SNCTA, en este espacio de intercambio y discusión se dio a conocer la oferta tecnológica desarrollada en el marco de la Agenda de investigación de Corpoica a través de los temas: "Innovaciones tecnológicas para Reducir el Riesgo e Incrementar la Resiliencia de los Sistemas de Producción" y "Uso de la Agrobiodiversidad a través del conocimiento, tradición, saberes y sabores".



## Fortalecimiento en I+D+i

## Seminarios Regionales

En noviembre de 2017 se realizó la primera presentación de resultados de la Agenda Quinquenal a través de Seminarios regionales donde se presentó el esfuerzo continuo del talento humano de la Corporación y de los otros actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria.

Esta socialización que contó de 274 asistentes fue realizada mediante tres (3) seminarios en los nodos de Turipaná, Tibaitatá y La Selva, los cuales integraron los resultados de las diferentes sedes de Corpoica que operan en cada una de estas regiones.

## Programa Tejiendo Lazos

En el 2017 se dio continuidad al Programa Tejiendo Lazos con el CIAT, donde un grupo de investigadores tuvo la oportunidad de socializar los avances de investigación de ambas organizaciones y crear nexos entre científicos para fortalecer la investigación conjunta actual y facilitar la colaboración futura.

Así mismo, en noviembre del 2017 nos visitaron 25 pasantes del Instituto Nacional de Innovación Agraria de Perú; en el ámbito del programa: Tejiendo lazos INIA-Corpoica, con quienes se inter-



## Fortalecimiento en I+D+i

cambiaron experiencias en temas como: Agricultura Climáticamente Inteligente, Metodología de transferencia de tecnologías, Conservación y protección de los recursos genéticos y la propiedad intelectual; Evaluación de Impacto de Tecnologías Agrarias, Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, Evaluación de Impacto de Tecnologías Agrarias; Conservación y protección de los recursos genéticos y la propiedad intelectual; Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva, Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva; Conservación y protección de los recursos genéticos y la propiedad intelectual; Evaluación de Impacto de Tecnologías Agrarias, Tecnología productiva de semillas de maíz y arroz; conocer el plan de tecnología de producción de semillas de maíz y arroz.

Con estas actividades se aporta al fortalecimiento del recurso humano de las entidades participantes y se permite tejer lazos para futuras colaboraciones.

## Desarrollo Académico y Profesional

En desarrollo de la política de fortalecimiento de capacidades definida por la Corporación, se brinda apoyo para que empleados de las diferentes sedes puedan cursar programas de maestría y doctorado mediante permiso remunerado de 30 horas (MSc) o licencia no remunerada (MSc y PhD). Durante el año 2017 se otorgaron 50 apoyos para estudios en las diferentes modalidades, de ellos 40 permisos mediante la concesión de 30 horas mensuales remuneradas se otorgaron a: 27 profesionales de apoyo a la investigación, 6 profesionales de investigación, 2 profesionales de desarrollo de negocios, 1 líder Biblioteca Agropecuaria de Colombia, 1 líder de seguimiento y evaluación, 1 profesional administrativo de investigación, 1 profesional de apoyo y 1 profesional de conciliación y control. Mediante licencia no remunerada se encuentran cursando estudios de maestría 6 empleados de la Corporación, así: 4 profesionales de apoyo a la investigación, 1 profesional de Investigación, y 1 asesor de la dirección. A nivel de doctorado, la Corporación apoyó en el 2017 a 3 investigadores máster mediante la modalidad de licencia no remunerada y 1 líder de seguimiento y evaluación mediante la modalidad de 30 horas mensuales remuneradas.

## Fortalecimiento en I+D+i

### Estancias postdoctorales

Teniendo en cuenta los objetivos de la “Convocatoria No. 784: Programa de estancias postdoctorales beneficiarios Colciencias 2017”, la Corporación apoya 3 estancias posdoctorales para el desarrollo de las siguientes propuestas de investigación:

- El valor del consumo de alimentos para el mejoramiento genético de sistemas de producción ganadera bovina de Colombia.
- Evaluación macro y microestructural de purés de frutas tropicales obtenidos por flash-explotión.
- Una estrategia para contribuir a la caracterización funcional de genes efectores en cepas de *Fusarium oxysporum*.

### Becas de Maestría

Corpoica en alianza con Catie otorgó dos becas a personal de Corpoica y dos cupos para personal externo para la realización de Maestría en Investigación en los siguientes programas:

**Tabla 1.** Becas de la alianza Corpoica – Catie.

Maestría académica internacional en manejo y gestión integral de cuencas hidrográficas	Yudy Vanessa Burbano Rodríguez
Maestría académica internacional en Agroforestería y Agricultura Sostenible	Adelina Rosa Caballero
Maestría académica internacional en Agroforestería y Agricultura Sostenible	Isueh Arenas Rubio
Maestría académica internacional en economía, desarrollo y cambio climático	Belkis Tatiana Pinto Mariño

## Fortalecimiento en I+D+i

### Grupos de investigación de Colciencias

En respuesta a la convocatoria de nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTel 2017 y frente a los lineamientos definidos por la Corporación, la Dirección de Investigación dio aval a 18 grupos de investigación para su presentación.

De acuerdo, a los criterios de evaluación de Colciencias, en cuanto a la productividad, conformación y relacionamiento, se reconocieron 15 grupos, de ellos 3 se encuentran en la categoría A1: microbiología y nutrición animal del trópico, sistemas agropecuarios sostenibles y el grupo de investigación en frutas del trópico.

El 63 % de los PhD y el 56 % de los MSc de Corpoica están vinculados a grupos de investigación reconocidos por Colciencias.

**Tabla 2.** Profesionales vinculados a grupos de investigación en Colciencias.

Nombre del Grupo	Líder	Categoría
Investigación en frutas del trópico	Demian Kondo	A1
Microbiología y Nutrición Animal del Trópico	Claudia Ariza	A1
Sistemas Agropecuarios Sostenibles	Ruth Bonilla	A1
Control Biológico de plagas	Alba Marina Cotes	A
Recursos genéticos y biotecnología animal	Rodrigo Martínez	A
Sistemas agrícolas del Trópico (SAT)	Angela María Arcila	A
Reproducción Tropical	Guillermo Velásquez	A
Grupo de Investigación e Innovación en salud y bienestar animal	José Luis Rodríguez	B
Mejoramiento Genético Vegetal, Uso y Aprovechamiento de la Agrobiodiversidad (MGVA)	Ivania Cerón	B
Estudios Socioeconómicos-Corpoica	Antonio María Martínez	C

(Continúa)

## Fortalecimiento en I+D+i

(Continuación tabla 2)

Nombre del Grupo	Líder	Categoría
Valorización sostenible de recursos agrícolas biodiversos	María Cristina García	C
Rizósfera	María Gladis Múnera	C
Investigación y vigilancia integrada de la resistencia antimicrobiana	María del Pilar Donado	C
Grupo de Análisis Espacio - Temporal y Manejo de Fenómenos Fitosanitarios	Jairo Antonio Osorio C	C

En el 2017 se conformaron los siguientes nuevos grupos de investigación, en función de las necesidades identificadas para fomentar la discusión disciplinar en estas áreas temáticas:

**Tabla 3.** Grupos de investigación creados.

Bioproductos y bioprocesos agropecuarios	Eddy Johana Bautista
Bioprospección de Biomoléculas y Microorganismos con Aplicaciones Agropecuarias	Carol Amaya
Raíces del Futuro - Manejo de suelo, agua y planta	Margarita Ramírez

### Vinculación de tesis

La vinculación de tesis es otra de las acciones de fortalecimiento que se han implementado a partir de las necesidades identificadas en las redes. De acuerdo con el presupuesto definido por la Corporación, durante 2017 se vincularon 68 tesis, los cuales fueron financiados por recursos de fortalecimiento, regalías y corredor tecnológico. De ellos, se destacan 17 vinculados a la red de ganadería y especies menores, 14 a la red de frutales, 11 a la red de hortalizas y plantas aromáticas, 6 para la red de raíces y tubérculos, 6 para la red de transitorios, 3 para permanentes y 1 para la red de cacao.

## Fortalecimiento en I+D+i

### Desarrollo del escalafón corporativo

En la medición del escalafón en el período 2016B-2017<sup>a</sup> la Corporación cuenta a 31 de diciembre de 2017 con 9 investigadores PhD senior, 34 investigadores PhD asociados y 97 en la categoría de PhD. El equipo de investigadores máster está conformado por 8 investigadores MSc senior, 19 investigadores MSc asociados y 170 investigadores en la categoría de máster.

Del periodo 2016B-2017A la producción editorial registró 199 artículos publicados en revistas indexadas, 19 capítulos de libro, 6 libros de investigación, 206 ponencias, 168 posters científicos, 16 manuales y cartillas y 4 modelos productivos. La productividad de vinculación registró los siguientes resultados: 6 nuevos desarrollos metodológicos, 15 nuevas variedades vegetales, 8 software y 2 Sistemas expertos, 7 diseños curriculares, 5 registros en maquinaria y equipo. En cuanto a formación de escuela se destaca la contribución social de la Corporación en la dirección de tesis a estudiantes de doctorado, maestría y pregrado. En el último período de medición, Corpoica ha fomentado la formación de escuela mediante la dirección de 34 tesis, así: 4 tesis de doctorado, 15 de maestría y 15 de pregrado.

Incorporación de investigadores CvLac. Para el Reconocimiento de Investigadores en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SNCTel, la Corporación dio aval al CvLac de 406 investigadores correspondiente a un 60 % de la población discriminado a continuación:



## Fortalecimiento en I+D+i

**Tabla 4.** Distribución de los cargos de investigadores

Cargo	Total
Investigador Senior	15
Investigador Asociado	37
Investigador Junior	49
Sin reconocimiento	588
<b>Total</b>	<b>689</b>

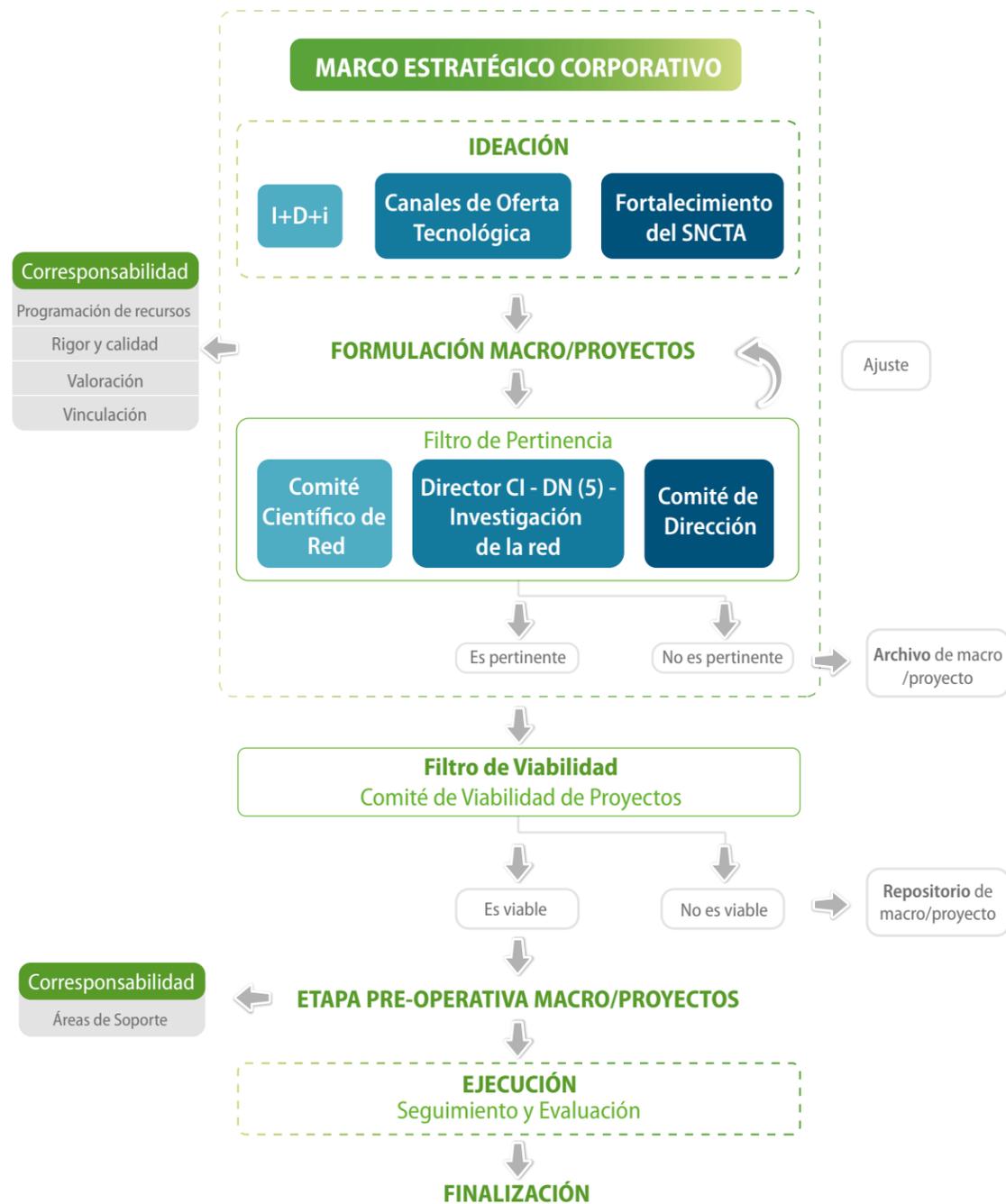
### Proceso agenda

La Dirección de Investigación y Desarrollo para cumplir con su objetivo de consolidar la gestión del conocimiento en redes y contribuir con la generación de conocimiento y de oferta tecnológica que promueva el cambio técnico, orientó su quehacer en i) garantiza el rigor y calidad de la investigación y el ii) fortalecimiento del talento humano de investigación de la corporación y su inserción en grupos de investigación y en redes internas, nacionales y globales.

Para garantizar el rigor y calidad de la investigación, la Dirección participó en la construcción de directrices específicas dentro del procedimiento de Gestión de Agenda, tal como los lineamientos para el funcionamiento de los Comités Científicos, como instancia de las redes de innovación, para la evaluación y conceptualización de la pertinencia, el rigor y la calidad de los proyectos de I+D+i y sus resultados, en articulación con los MEC y MER. También participó y lideró la construcción de los lineamientos para realizar el balance y cierre de los proyectos y macroproyectos, para lo cual se publicaron los formatos y el procedimiento para la elaboración y entrega de informes finales de meta, proyecto y macroproyecto (GA-P-07), junto con la puesta en marcha del Sistema de Información de Libros de Campo como herramienta para preservar la memoria institucional mediante la inclusión en el sistema de los datos de investigación y la información generada en los procesos experimentales que se realizan de acuerdo con la Agenda Dinámica Corporativa.

Fortalecimiento en I+D+i

Fortalecimiento en I+D+i



Se consolido el nuevo proceso para la formulación de proyectos que contempla puntos importantes tales como:

- Ideación: Fortalecer las ideas y concretarlas a través de un trabajo colaborativo, entre actores del sector agropecuario y cualquier colaborador de la corporación.
- Maduración: Proceso para fortalecer el planteamiento técnico – científico de la idea y recoger insumos acerca de la pertinencia de la idea.
- Filtro de pertinencia: Garantizar pertinencia, rigor y calidad en las actividades desarrolladas por la red, mediante la evaluación de los macroproyectos y proyectos de I+D+i, de acuerdo con los criterios de pertinencia definidos por la Corporación y emitir los conceptos requeridos para la toma de decisiones y resolución de conflictos por parte de las instancias corporativas respectivas
- Filtro Viabilidad: Analizar la viabilidad de las propuestas de proyectos y/o macroproyectos en virtud de las capacidades y recursos para su ejecución: recursos humanos, de infraestructura (física y tecnológica), disponibilidad financiera y el potencial de vinculación de la oferta tecnológica y emitir los conceptos y soportes requeridos para la toma de decisiones en la gestión de la Agenda Corporativa.

## Investigación, Desarrollo e Innovación

### • Agrobiodiversidad

El departamento de Agrobiodiversidad estuvo orientado a la conservación, administración, manejo, custodia, uso y aprovechamiento de los recursos biológicos, para lo cual se realizaron distintas actividades para el fortalecimiento de las capacidades de los sistemas de información de Bancos de Germoplasma. En primer lugar, se realizó el Taller GRIN-Global del Banco de Germoplasma Vegetal, realizado con el apoyo del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo CIMMYT, el taller fue diseñado con el fin de capacitar a los curadores para el uso de la herramienta para el manejo de las bases de datos de colecciones vegetales, a partir de información existente en el banco de Germoplasma, finalmente se generaron compromisos en la homologación de bases de datos, marcaje y etiquetaje de colecciones y digitalización de la información física existente.

## Fortalecimiento en I+D+i

De otra parte, el departamento participó en la construcción del micrositio de Bancos de Germoplasma en la página web de Corpoica como herramienta para la promoción y uso del recurso biológico conservado en Bancos de Germoplasma y solicitud del mismo. Este espacio permite visualizar entre otras cosas, la misión y visión de los Bancos de Germoplasma, las estrategias de conservación, caracterización y aprovechamiento de los recursos biológicos conservados en los bancos, una breve descripción de cada uno de los Subsistemas (Animal, Vegetal y Microorganismos), así como la normatividad nacional e internacional asociada al acceso y uso de los recursos biológicos.

### • Producción Intensiva Sostenible

En el departamento de Producción Intensiva Sostenible orientó su gestión para la cooperación y articulación con instituciones nacionales e internacionales que permitan el desarrollo de proyectos para mejorar la sostenibilidad y competitividad de los sistemas productivos. De manera que, se promovió la formulación y participación de la Corporación en el proyecto *“Contextualización y caracterización de los componentes de un sistema de información para la gestión de riesgos agropecuarios en el entorno colombiano”*, como uno de los elementos de apoyo para la puesta en marcha del Sistema de Información para la Gestión de los Riesgos Agropecuarios – SIGRA, y en especial para incrementar la vinculación del seguro agrícola en el país, el Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario (Finagro), basado en las experiencias del IICA y Banco Mundial.

Adicionalmente se logró la participación de la Corporación en el lanzamiento del Marco Nacional de Servicios Climáticos para Colombia (MNSC-CO) que se llevó a cabo los días 01 al 03 de noviembre de 2017, en el cual se socializaron las conclusiones de las etapas previas de evaluación de capacidad y consulta nacional por cada sector con el IDEAM. Corpoica asistió en el encuentro del sector agropecuario en el mes de octubre. También se identificó el estado actual de los mecanismos de interconexión entre los proveedores nacionales de servicios climáticos y los usuarios. En los que se reconocieron algunas barreras como la forma, la accesibilidad y el tiempo de entrega de los datos, información y/o productos climáticos. Finalmente, se realizaron recomendaciones específicas por sectores para definir un proceso eficiente de la prestación de los servicios climáticos, se elaboró una hoja de ruta para la elaboración del plan nacional del MNSC-CO en que se identificaron los actores, las alianzas y los pasos en su estructuración, que incluye la construcción de una plataforma funcional y coordinada; en donde Corpoica tiene un papel importante como entidad usuaria de servicios y proveedora de información agroclimática.

## Fortalecimiento en I+D+i

Adicionalmente, participó en la construcción del proyecto *“Adaptation on climate change in water managemet for food security and energy supply – through climate servicies (Acwafecs)”* financiado por Adaptation Fund (AF) en el que se ha propuesto que Corpoica participe como aliado. Este proyecto está en cabeza de la OMM y su área de acción es Colombia y Chile; en donde se establecieron lazos con oficiales científicos (José Camacho y Roberta Boscolo) de la OMM en el contexto de agroclimatología. El siguiente paso es la construcción del documento de carácter nacional que se estará realizando a lo largo de 2018, en el que IDEAM espera que Corpoica continúe participando, para lo cual se harán los llamados pertinentes.

Igualmente, continuamos participando en la Mesa Agroclimática Nacional cuyo objetivo es establecer el impacto de las condiciones climáticas del mes en las cadenas productivas, la cual tiene una participación de gremios, instituciones públicas y privadas y organismos internacionales. A partir de esta discusión se genera el boletín agroclimático para diferentes zonas del país.

### • Comité de Bioética

Corpoica conformó el Comité de Bioética de Corpoica como instancia corporativa encargada de establecer los lineamientos para el cumplimiento de los principios bioéticos y orientar la defensa de la seguridad y del bienestar de los recursos biológicos, específicamente animales, usados e involucrados en los procesos y actividades de la agenda corporativa.

### • Gestión de Laboratorios

La Dirección de Investigación a través del departamento de laboratorios, construyó el modelo de gestión de laboratorios que tiene como propósito contribuir al fortalecimiento de la capacidad técnica y científica de las redes de laboratorios de Corpoica para el desarrollo de las actividades de la Agenda Dinámica Corporativa. Teniendo en cuenta que la implementación de la Red de Laboratorios es un proceso con importantes cambios dentro del accionar de la Corporación, se han creado tres instancias: el comité principal de laboratorios, los comités técnicos de laboratorios y el soporte científico, cuyos objetivos se centran en apoyar la gestión, la proyección, la definición de lineamientos y operación de la red y la articulación con entidades externas.

### Fortalecimiento en I+D+i

La Red de Laboratorios de Corpoica está conformada por siete (7) unidades funcionales clasificadas por área temática así: Química Analítica, Microbiología Pecuaria y Salud Animal, Microbiología Agrícola, Producción Vegetal, Reproducción Animal, Entomología y Genética Molecular. La red de laboratorios se alinea con el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA) así:

- Disponer de espacios y equipos para que el desarrollo de actividades de investigación asociadas a la Agenda Dinámica Corporativa.
- Prestación de servicios internos para la agenda de investigación de Corpoica, a través de procesos planificados, los investigadores solicitan el análisis de muestras por parte del personal del laboratorio en forma autónoma o bajo la supervisión del mismo.
- Prestación de servicios a terceros del sector agropecuario. Este rol incluye todo lo relacionado con análisis tarifados hacia terceros que soliciten el servicio.
- Apoyo y soporte de la agenda de investigación del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA): mediante convenios con otros actores del SNIA se buscará compartir capacidades analíticas en beneficio del rigor y calidad de la investigación hacia el sector agropecuario.



Con respecto a la operación de los laboratorios, durante el 2017 se hicieron las gestiones correspondientes para adelantar la modernización de los laboratorios de los Centros de Investigación de La Libertad, con en una extensión de 1.700 m<sup>2</sup>, y Turipaná con una extensión de 710 m<sup>2</sup>. Adicionalmente, se logró la acreditación de 32 técnicas, ubicando a la corporación como la entidad de referencia para el análisis para el sector agropecuario. Adicionalmente, se amplió las sedes acreditadas ante ONAC para los análisis de calidad de leche, que incluyó el Centro de Investigación Obonuco.

Durante el 2017 los servicios de análisis de laboratorio de fertilidad de suelos llegaron a una cifra cercana a las 10.000 muestras, de las cuales 3.289 se recibieron a través del convenio Servientrega Efecty correspondiente a cerca de 764 municipios del país. En los laboratorios adscritos al departamento se atendieron cerca de 4.000 productores de leche, mediante el servicio de análisis de calidad de leche, contribuyendo de esta manera a la competitiva de la cadena láctea. Adicionalmente se dio inició a la prestación de servicios del laboratorio de genética molecular, atendiendo a los requerimientos de Centros de Investigación, gremios y universidades del país.

## Fortalecimiento en I+D+i

## Alianzas estratégicas

Teniendo en cuenta que es prioridad para la Corporación la articulación con otras instituciones que permitan el fortalecimiento de los procesos de investigación, desarrollo e innovación, se desarrollaron distintas instancias para la cooperación y discusión técnico-científica, entre las que se encuentran:

- **Instituto de Tecnología e Innovación Agropecuaria de Hungría/Instituto Nacional de Salud de Hungría:** Programas de investigación y publicación científica conjunta. Creación de capacidad en métodos analíticos para agua de riego y agua potable. Conservación y cuidado de fuentes de agua.
- **Academia China de Ciencias Agrícolas – CAAS.** Programas de investigación y publicación científica conjunta. Calidad y seguridad en alimentos, tecnologías de poscosecha. Recuperación, manejo y conservación de suelos degradados.
- **Universidad de la Florida.** Programas de investigación y publicación científica conjunta. Entrenamiento para estudiantes de maestría y doctorado.
- **Colciencias – Colombia BIO.** Diversidad de Theobroma, Herrania y especies relacionadas en estado silvestre en zonas endémicas poco exploradas y su asociación con plantas, artrópodo-fauna, microbiota y fitopatógenos.
- **Colciencias – Earlham Institute.** Agenda investigación para comprender la función de varios servicios ecosistémicos y su efecto en el rendimiento agrícola de la región “altiplano cundiboyacense”.
- **Leibniz Institut.** Consorcio y estrategia para el análisis comparativo de la diversidad, las funciones biogeoquímicas y los potenciales de aplicación de las comunidades microbianas en los ecosistemas naturales y agrícolas de Colombia.

## Fortalecimiento en I+D+i

- **Federación Nacional de Departamentos.** Laboratorio: fertilidad de suelos, fertilizantes, fitosanitarios de calidad de semilla, aguas de riego, calidad e inocuidad de la hoja de tabaco.
- **CIAT.** Formulación del proyecto Fortalecimiento integral de la resiliencia de las comunidades rurales y la agricultura colombiana a la variabilidad y el cambio climático en el contexto local, regional y nacional.
- **Purdue University.** Metodologías de evaluación de impacto ex-post de actividades de I+D+i en la Agenda Corporativa.
- **The University of Queensland.** Investigación conjunta y publicaciones en producción pecuaria.
- **FONTAGRO.** Formulación del proyecto *Innovaciones para la horticultura en ambientes protegidos*. Contribuir a la generación de innovaciones de intensificación sostenible en horticultura bajo condiciones de ambiente protegido para reducir la vulnerabilidad al cambio climático en sistemas de agricultura familiar en América Latina y el Caribe.
- **IMAGE.** Mejorar el uso de colecciones genéticas y la gestión de los bancos de germoplasma animal. Desarrollar más metodologías genómicas, biotecnologías y bioinformática para un mejor conocimiento y explotación de los recursos zoogenéticos.
- **USDA. CACAO FOR PEACE.** Mejorar los sistemas sostenibles de producción de cacao y realizar investigaciones para aliviar los problemas que afectan la productividad y limitar el acceso al mercado. FFSRU. búsqueda de compuestos anti-quórum sensing contra enteropatógenos.

# ▶ Fortalecimiento **regional**

# Regional

Corpoica

**Fortalecimiento** regional

## **Nueva infraestructura y sedes**

Corpoica viene consolidándose para atender el desarrollo del agro en Colombia, al realizar inversión en la infraestructura no solo para atender los proyectos de investigación que adelanta la Corporación sino también para garantizar el funcionamiento de la entidad; es por ello, que durante el 2017 se realizaron inversiones por el orden de los **trece mil doscientos ochenta y siete millones \$ 13.287.000.000**.

Las inversiones de este año para el fortalecimiento regional hacen referencia tanto a la capacidad instalada de la infraestructura asociada a la investigación como a la infraestructura operativa de todas las sedes donde funciona Corpoica. Inversiones destinadas para todo tipo de proyectos como el aumento de la capacidad operativa de los centros, especialmente con el proyecto bandera que es el fortalecimiento de la red de laboratorios en su fase II, mejoramientos de las condiciones de saneamiento básico, intervenciones en el mejoramiento de las áreas de trabajo, y redes eléctricas.

Presentamos las principales inversiones realizadas en cada centro y las principales obras ejecutadas, que responden, no sólo a las necesidades identificadas sino a los compromisos adquiridos por la Corporación dentro de la agenda dinámica.



## Fortalecimiento regional

### C.I. La Libertad

Durante la ejecución de las obras de adecuación y remodelación de los laboratorios, fue necesario realizar una inversión por el orden de los **seiscientos veintidós millones** \$ 622.000.000, proyecto que estará próximamente en servicio. Por otra parte, se realizaron obras por el orden de **ciento sesenta y siete millones** \$ 167.000.000 correspondientes al fortalecimiento de la infraestructura del centro, dentro de esta inversión se destacan obras eléctricas, mantenimiento y cambio de transformadores, estudios y construcción de un pozo profundo.

La necesidad de ampliar la capacidad instalada en el área de bodegas de la sede Taluma, requirió una inversión de **treinta y ocho millones quinientos mil** \$ 38.500.000.



### C.I. Turipaná

En el 2017 se contrataron obras complementarias para el proyecto de laboratorios por el orden de **setecientos treinta y dos millones** \$ 732.000.000 Para obras de mantenimiento de oficinas, cercas, canales, remodelación de cocina en edificio administrativo, red de datos y fibra óptica se realizó una inversión de **cuatrocientos dieciocho millones** \$ 418.000.000, con esta inversión el C.I. viene mejorando las condiciones de habitabilidad de sus instalaciones. Por último, se realizaron obras como la construcción de una cubierta para el corral de germoplasma y el campo

## Fortalecimiento regional

de infiltración para el biodigestor, obras que fortalecen las actividades de investigación, por un valor de **cuarenta y siete millones** \$ 47.000.000.

Para la sede de Carmen de Bolívar, se destinaron **doscientos ochenta y dos millones** \$ 282.000.000 lo que permitió rehabilitar el reservorio de este centro, intervenir y poner en operación parcialmente la casa de huéspedes, mantenimiento de la jardinería y las edificaciones de la sede.



### C.I. Caribia

Con el ánimo de fortalecer el mejoramiento de las condiciones de saneamiento básico se contrató los diseños de la planta de tratamiento de agua potable y redes de conducción, así mismo se realizó el lavado, desinfección e impermeabilización de tanques con una inversión total de **sesenta y un millones** \$ 61.000.000, para el mantenimiento y fortalecimiento de la infraestructura se destinaron recursos por el orden de **doscientos cincuenta y dos millones** \$ 252.000.000 cuyos proyecto más relevantes fueron el cambio de cielorraso en edificio de almacén, construcción de postes para cerca perimetral, obras eléctricas, mantenimientos generales.

Fortalecimiento regional

**C.I. Carimagua**

Hoy el Centro de Investigación cuenta con un nuevo corral para el desarrollo de actividades de investigación en ganadería, el corral Yopare tuvo una inversión de **ciento doce millones** \$ 112.000.000, en obras de mantenimiento de la red eléctrica, adecuación de oficinas y arreglo de casas Corpoica invirtió en el centro recursos por el orden de **doscientos veintiún millones** \$ 221.000.000.



**C.I. El Mira**

Atendiendo las deficiencias del suministro eléctrico por parte de la empresa prestadora de servicio y con el fin de garantizar la continuidad del servicio en el 2017 se invirtió **sesenta y seis millones** \$ 66.000.000 en la adquisición de una nueva planta de respaldo.

Fortalecimiento regional

**C.I. El Nus**

La inversión del 2017 para este centro estuvo orientada al mantenimiento de las edificaciones, adecuaciones en bodegas, mantenimiento de la bocatoma, por valor de **cincuenta y ocho millones** \$ 58.000.000, y se amplió la cobertura de internet por valor de **dieciocho millones** \$ 18.000.000.



**C.I. La Selva**

El proyecto de la planta de post cosecha continua en crecimiento y por ello en el 2017 se invirtieron recursos por el orden de **sesenta y dos millones** \$ 62.000.000 con los cuales se construyó un cuarto de equipos. La antigüedad de las edificaciones ha requerido la intervención en mantenimientos generales en la infraestructura por el orden de **ciento siete millones** \$ 107.000.000 y actividades de mantenimiento de predios por valor de **treinta y cuatro millones quinientos mil** \$ 34.500.000.

Fortalecimiento regional



**C.I. La Suiza**

Una vez suscrito el convenio con la Federación Nacional de Departamento, Corpoica tuvo vía libre para iniciar con el proceso de la fase III del proyecto de fortalecimiento de la red de laboratorios, así las cosas se suscribió un contrato para los estudios, diseños y construcción de los laboratorios del Centro de Investigación por un valor de **cuatro mil trescientos setenta millones \$ 4.370.000.000** y como actividades complementarias para garantizar la correcta operación de estos laboratorios se contrataron los diseños de la red de media tensión y distribución eléctrica, los cuales tuvieron una inversión de **veintitrés millones \$ 23.000.000**, las obras serán ejecutadas durante el 2018. Se invirtieron recursos por el orden de **ochenta y siete millones \$ 87.000.000**, en la construcción de una red de alcantarillado y la implementación de un sistema séptico que atenderá las necesidades del centro. Para otras obras generales de fortalecimiento como la construcción de la placa polideportiva, ampliación del comedor de operarios, construcción del cerramiento y caseta de almacenamiento de residuos sólidos se invirtieron recursos por el orden de **ciento ocho millones \$ 108.000.000**.

Fortalecimiento regional

**C.I. Motilonia**

El total de la inversión en este centro durante el 2017 fue de **ciento noventa y un millones \$ 191.000.000** los cuales están representados en la construcción y mantenimiento general de la infraestructura, adecuación y mantenimiento de los predios.



**C.I. Nataima**

En obras de mantenimiento y fortalecimiento de la infraestructura se invirtieron en este centro recursos por **seiscientos veintidós millones \$ 622.000.000** para optimizar la planta de tratamiento de agua potable, se realizaron obras de mantenimiento de la red eléctrica, adecuaciones de edificaciones. Otra inversión significativa para este centro fue las adecuaciones eléctricas y mecánicas de la planta de semillas que requirió una inversión de **ciento cuarenta y un millones \$ 141.000.000**.

Fortalecimiento regional



C.I. Obonuco

Dos grandes proyectos ocuparon la inversión de este centro, uno corresponde a la adecuación de la casa de dirección para la cual se destinaron **ciento noventa y tres millones** \$ 193.000.000 y el segundo en obras de mantenimiento de las edificaciones, reparaciones eléctricas, cambio de transformador, por valor de **ciento veinticinco millones** \$ 125.000.000.



Fortalecimiento regional

C.I. Palmira

En el 2017 se llevó a cabo en el C.I. Palmira el principal evento que permite a Corpoica abrir una vitrina ante los diferentes actores del sector agropecuario del país, para ello se invirtió en obras de infraestructura la suma de **noventa y cinco millones** \$ 95.000.000 que redundan en el fortalecimiento del centro, se continuó con la implementación de la red de alcantarillado donde se realizó una inversión de **ciento catorce millones** \$ 114.000.000, en la adecuación de infraestructura asociada a la investigación por valor de **noventa y dos millones** \$ 92.000.000, y mantenimientos generales de la infraestructura por valor de **ciento noventa millones** \$ 190.000.000.



C.I. Tibaitatá

Corpoica participó activamente de Agro-Expo en su versión 2017 abriendo las puertas de su Centro de Investigación Tibaitatá mediante expo dinámica, para ello se realizó una inversión de **cuarenta y ocho millones** \$ 48.000.000 en el mantenimiento de la infraestructura. En el fortalecimiento de la infraestructura asociada a la investigación se invirtieron **cuatrocientos veinte millones** \$ 420.000.000 representados principalmente en el nuevo módulo de agricultura urbana y periurbana, los invernaderos automatizados ya operativos, y nuevos sistemas de riego. En obras de mantenimiento de la infraestructura del centro se invirtieron **setecientos cuatro millones**

Fortalecimiento regional

\$ 704.000.000 representados principalmente en mantenimiento de canales y reforzamiento estructural de la fachada de sede central. Se realizaron adecuaciones de obras y suministro de mobiliario para instalación de equipos nuevos de laboratorios de química analítica, entomología, microbiología agrícola, producción vegetal, microbiología pecuaria, molecular y laboratorio de reproducción animal por valor de **doscientos treinta millones** \$ 230.000.000.



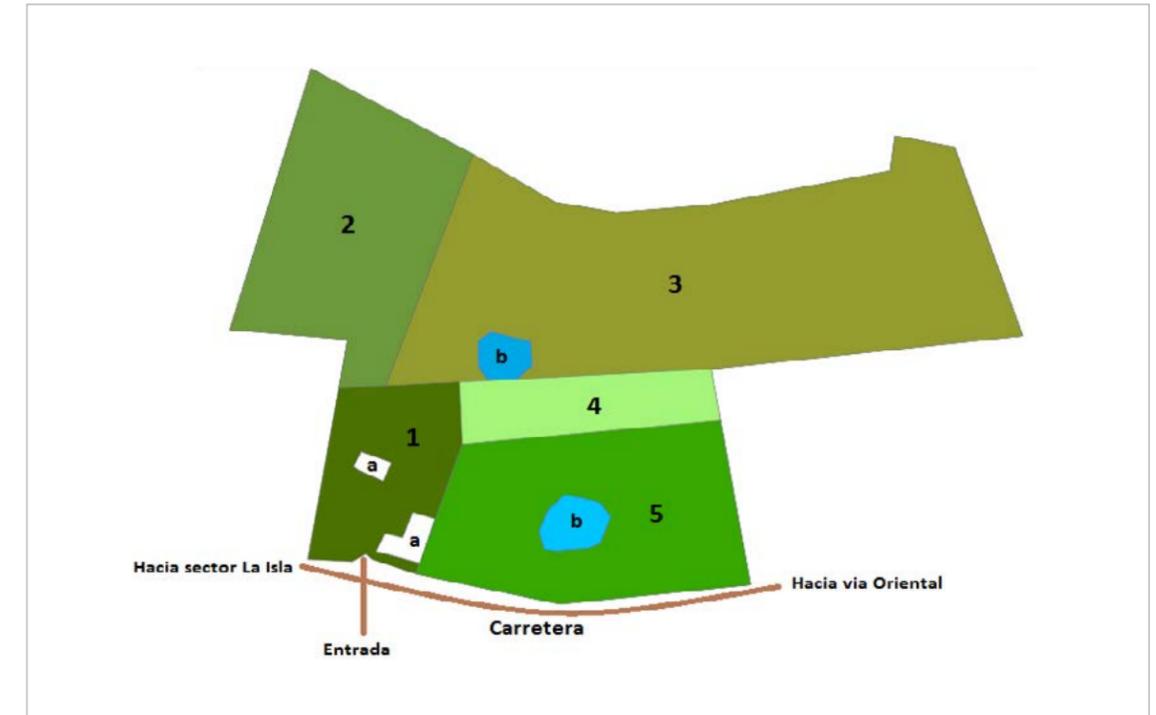
En la sede CIMPA, se destinaron **ciento catorce millones** \$ 114.000.000 para adecuaciones y mantenimientos de la infraestructura y construcción de bodega.

• **Sedes nuevas**

En octubre 6 en acto protocolario la Gobernación del Atlántico entregó a Corpoica tal como se establece en la resolución 112 de 2017 del departamento del Atlántico, a título gratuito un lote de 8 hectáreas denominado por la Corporación Finca Experimental La Trinidad, donde se llevarán a cabo proyectos asociados a actividades de frutales, forrajes y silvopastoriles para lo cual se adecuará la infraestructura requerida.

Fortalecimiento regional

Tabla 5. Distribución de los lotes por uso del suelo.



ID de área	Área (ha)	Uso propuesto
1	0,5	Vivero: producción de especies arbóreas multipropósito y frutales.
2	1,2	Parcelas demostrativas de especies hortícolas.
3	4,0	Módulo SSP
4	1,0	Especies forrajeras para conservación y uso en épocas críticas (Ensilaje/heno)
5	1,0	Parcelas demostrativas especies frutícolas
A y B	0,12	Construcciones: Casa No.1 y 2.
B	0,18	Cuerpos de agua (jagüeyes)

Fortalecimiento regional

• Establecimiento de vivero (0,5 ha).

Se propone a corto y a mediano plazo, uno a dos años, destinar un área del predio para el montaje de un vivero para la producción de especies de frutales, maderables y multipropósito, siempre y cuando, exista la demanda de los productores regionales y esté ligado a proyectos financiados con recursos de la Gobernación u otro tipo de recursos.

• Módulo Silvopastoril y banco forrajeras (2,0 ha).

Gran parte de la economía de los productores del sur del Atlántico es la ganadería doble propósito. Por tal razón, se propone el establecimiento de un módulo SSP de 4 ha que permita manejar la rotación de potreros para ser utilizado como escenario para charlas y capacitaciones a asistentes técnicos y productores líderes de la región. También, como parte de las estrategias de alimentación y nutrición del hato ganadero, se propone el establecimiento de parcelas (1 ha) con especies forrajeras para su conservación y uso en épocas críticas: bancos de forrajeras, considerado prioridad dentro del Plan de Desarrollo presentado por el Gobernador del Atlántico.

• Vitrina hortalizas y frutales (3,2 ha).

Se propone, considerando la experiencia en la región, dedicar 1,2 ha para la siembra de hortalizas como ají topito, ahuyama, berenjena, tomate, etc. Para el caso de frutales, teniendo en cuenta potencialidades y mercados, se dedicarán 1 ha en la siembra de especies como mango y guayaba pera.



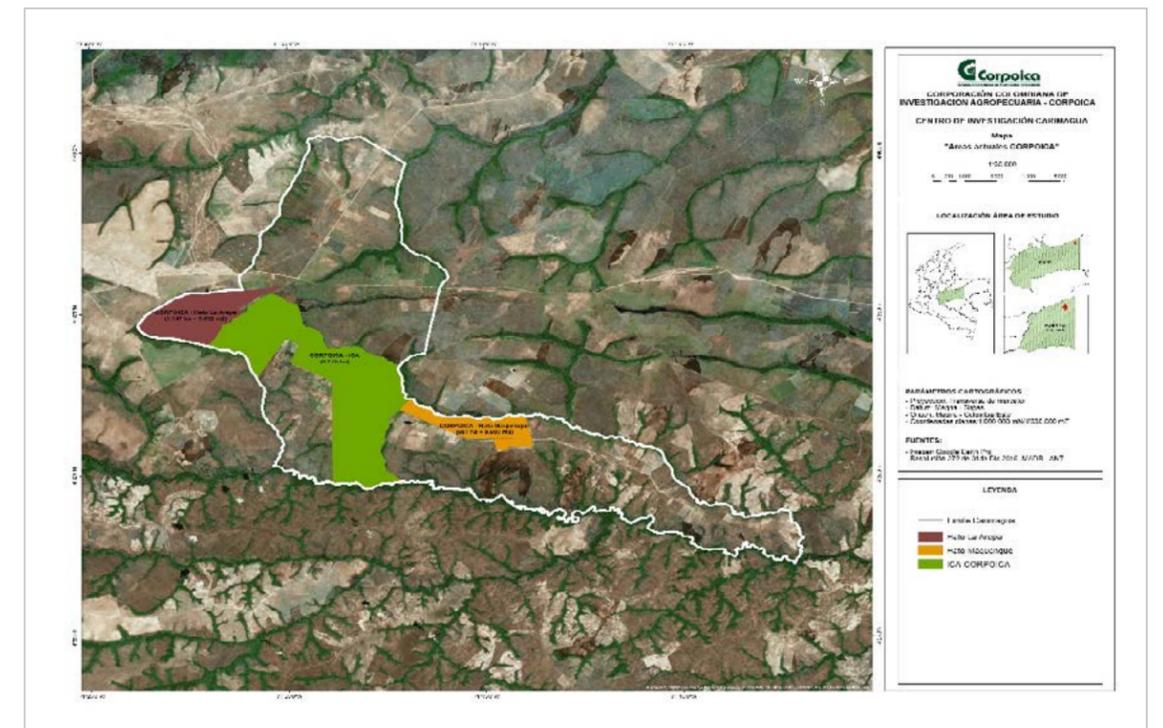
Fortalecimiento regional

• Talleres de capacitación.

Una vez se tengan implementados todos los componentes propuestos, se hará un plan de capacitación, integrando a todo el sector productivo responsable de la reactivación agropecuaria del Departamento del Atlántico. En este punto, es fundamental el apoyo y la participación del Secretario de Desarrollo Económico del Departamento, Alcaldes Municipales y las Umatas, asociaciones de productores y del sector académico.

Trasferencia de terrenos C.I. Carimagua

Tabla 6. Terrenos del C.I. Carimagua.



C.I./Sede	Resolución No.	Terreno	Extensión (ha)
Carimagua	372 de 2016 del (01/12/2016)	Mapiria (Hato La Arepa)	1.147 ha 3.692 m <sup>2</sup>
		Yopare (Hato Maquenque)	687 ha 9.603 m <sup>2</sup>

# ▶ Gestión recurso humano Corpoica 2017

# recurso humano

## Gestión recurso humano Corpoica 2017

Para dar cumplimiento a su Misión, Corpoica a través del área de Gestión Humana desarrolló diferentes acciones durante el 2017 tales como: Se potencializaron áreas temáticas en las redes de innovación, con la vinculación de 6 Investigadores PhD con énfasis en suelos y aguas, desarrollo rural, Inmunología, Fisiología vegetal y Agrometeorología, y 12 investigador máster. Cerrando el 2017 con investigadores en redes así:

**Tabla 7.** Distribución del recurso humano.

### Proporción Niveles de la Relación Objetivo General.

Relación Objetivo	Total	Total, por Niveles Relación Objetivo
Doctorados	139	139
Master	196	238
Profesionales de Investigación	42	
PA - PAI	313	430
Asistentes de Investigación	117	
Total general	806	

Por primera vez la Corporación desarrolla con éxito el modelo de evaluación de desempeño que nos permitirá recibir retroalimentación permanente de nuestros jefes. Este modelo busca no sólo cumplir con los objetivos de la corporación, sino también es un mecanismo para generar planes de acción que contribuyan a nuestro crecimiento profesional orientado al cumplimiento del Marco de Metas y Resultados a través de la evaluación de 4 competencias organizacionales: Empatía colaborativa, Uso efectivo de los recursos, Orientación a la Excelencia y Alineación con la organización y el entorno, para esto, se realizó previamente un proceso de capacitación que arrojó los siguientes resultados:

**Tabla 8.** Personal capacitado.

Personas Capacitadas	1905	94,7 %
Personas por Capacitar	107	5,3 %
<b>Total</b>	<b>2012</b>	<b>100 %</b>

Gestión recurso humano Corpoica 2017

Durante la primera fase de Evaluación de Desempeño “Definición de objetivos individuales” fue efectuada por 2038 empleados, y se tiene un 94,8 % de dicha población con objetivos aprobados.



Figura 5. Estado de objetivos individuales.

Además, por medio del programa de escolarización y pregrado Corpoica durante el 2017 apoyo el desarrollo de capacidades de su recurso humano así:

Tabla 9. Logros educativos en escolarización y pregrado del recurso humano.

Modalidad	Colaboradores Activos	Colaboradores Graduados
Primaria		6
Bachillerato	1	
Tecnólogo	13	
Pregrado	21	1

Gestión recurso humano Corpoica 2017

En el 2017 Corpoica construyó la política de bienestar dando cobertura a la familia del empleado con beneficios así:

- 1.692 trabajadores con acceso al incentivo institucional al ahorro,
- Inversión por la suma de \$ 3.425.955.521, en los fondos de incentivo al ahorro,
- 1.532 trabajadores con acceso a póliza de vida con una inversión de \$ 219.382.375,
- Inversión en actividades de fin de año, Halloween, cumpleaños, días del hombre y mujer y otras actividades de bienestar por \$ 403.311.108,
- Por primera vez se implementaron programas de vacaciones recreativas a nivel nacional y se beneficiaron 476 niños,
- 420 trabajadores beneficiados por la política de bienestar,
- 793 regalos navideños entregados a hijos de trabajadores.



# ► Abastecimiento, Bienes y Servicios

## Abastecimiento, Bienes y Servicios

Con el fin de lograr la entrega eficiente de los bienes y servicios requeridos para la ejecución de los diferentes convenios, la Corporación a través del proyecto de arquitectura tecnológica implementó una herramienta de talla mundial que permitió sistematizar su proceso de adquisiciones, dando un gran salto al pasar del manejo manual, con todos los soportes físicos a todos los procesos generados en la herramienta digital con la información segura, auditada, trazable y oportuna generando ahorros en recursos, tiempo, mano de obra e insumos.

Implementada esta herramienta llamada Coupa, se da inicio a su operación en junio 2 de 2017, con la cual se fortalece: el proceso de solicitudes al dejar la matriz y hacerlas directas en el sistema a través de un gestor de recursos; la gestión de proveedores con mayor participación en los eventos de negociación, que se vinculan a la herramienta a través del correo electrónico facilitando su participación en los procesos de contratación de forma digital y la gestión de catálogo asociada a cada evento de contratación, que facilita al solicitante pedir el insumo con las características específicas de cada producto.



Abastecimiento, Bienes y Servicios

A 31 de diciembre se logró:

- Ahorro en el tiempo de trámite de la orden, al pasar de 34 a 3,84 días, desde la solicitud hasta la generación de la orden.
- 18.815 solicitudes tramitadas.
- 9.450 ítem creados en catálogo.
- 9.646 órdenes de compra generadas en Coupa por valor aproximado de \$ 12.173 millones.
- 19.670 ítem tramitados en las ordenes.
- \$ 1.183 millones aproximados de ahorro generado, que corresponde al 9,7 % de lo adquirido.
- 4,6 promedio de proveedores que participan en eventos de negociación.



# ▶ Planeación

# Planeación

## Balance social <sup>1</sup>

La sociedad colombiana realiza inversión de recursos en Corpoica, esto implica una responsabilidad de justificar su accionar, demostrando su retribución en términos de bienestar a los productores agrícolas de la nación y a la sociedad en general. La Corporación en toda su historia no había contado con un instrumento para comunicar a la sociedad sus impactos y evidenciar el retorno social de los recursos invertidos en la Corporación. El Balance social servirá como una herramienta de control social de las ofertas tecnológicas generadas por Corpoica permitiendo estimar y dar seguimiento a la adopción e impacto de las tecnologías. La construcción del Balance Social permitirá a Corpoica incrementar su legitimidad ante la sociedad, evidenciando sus impactos.

La carencia de una estrategia de Evaluación de Impacto de este tipo frena la adopción de los productos y resultados generados por las actividades de I+D+i desarrolladas y limita su impacto sobre el sector productivo; dificulta la eficiente asignación de recursos; restringe el reconocimiento social, el posicionamiento institucional y la capacidad propositiva a nivel político de la Corporación.



<sup>1</sup> La presentación del Balance Social 2017 de la Corporación se encuentra en un documento independiente.

Corpoica ha generado ofertas tecnológicas a lo largo de su historia, pero en la mayoría de los casos no se han analizado cuál es su nivel de adopción, ni las razones que han determinado su aceptación; tampoco se ha evaluado su impacto, evidenciando la contribución sobre los productores agropecuarios, el sector agropecuario y agroindustrial, las regiones y el país. Enfrentados ante este reto, la Corporación designó al Departamento de Articulación Institucional en compañía de investigadores y la Dirección de Vinculación y Planeación y demás áreas de soporte, para liderar la construcción del Balance Social Corporativo el cual está suscrito dentro del Macroproyecto Transversal Estrategia de Evaluación de Impacto de las Actividades de I+D+i.

Este macroproyecto constituye el paso inicial en la generación de una estrategia institucional, estructurada y continua de evaluación de impacto del accionar de la Corporación; conjuga de una manera integral distintos elementos de evaluación. En el caso de Corpoica, existe una oportunidad única de vincular el proceso de medición de impacto a las actividades regulares gracias a la construcción del Balance Social y el Macroproyecto de evaluación de impacto. El equipo base del Balance Social, con la asesoría de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa), ha definido una metodología estándar, para la estimación de la adopción y el impacto de todos los tipos de Ofertas corporativas. La metodología parte de seleccionar la muestra de Ofertas Tecnológicas a incluir en el Balance Social y acotar-entender de manera precisa cada una de ellas.



## Planeación

Después del análisis a profundidad de la metodología y estrategia utilizada por Embrapa para construir su Balance Social; de la discusión y revisión con expertos de esta institución, se lograron tener avances en los indicadores internos como externos sobre la propuesta de indicadores propuestos por Corpoica.

La construcción del Balance Social de Corpoica, inició con la conceptualización y definición de su ámbito y alcance; con el fin de homogenizar conceptos se realizaron discusiones y talleres con el equipo base del Macroproyecto de Evaluación de Impacto, llegando a un acuerdo sobre el significado de algunos términos clave. A partir de esto, se inició el proceso de la identificación de las Ofertas tecnológicas a incluir en el Balance social. En el primero paso consistió en que los miembros de las Redes de Innovación de Corpoica, se les consultó de manera general sobre las Ofertas que podrían estar siendo adoptadas en el 2017. Después de esta preselección, se continuó con el segundo paso. El cual consiste en analizar y revisar ese listado de ofertas resultante del taller (MEC) por partes de los comités científicos de las redes. Los Comités recibieron esta información resultante y seleccionaron las primeras 27 Ofertas Tecnológicas susceptibles en hacer parte del Balance Social.

En cabeza de los directores de los Centros de Investigación se conformaron equipos de trabajo del Balance Social en cada Centro de Investigación, para que se encarguen de las estimaciones de



## Planeación

la adopción e impacto de las ofertas seleccionadas, que están siendo utilizadas en sus áreas de influencia, a partir de la recolección de información primaria y análisis de información secundaria. En cada Centro, se tienen equipos que están conformados por aproximadamente cinco (5) personas, con perfiles complementarios.

Hoy en día Corpoica cuenta con cerca de 61 personas que conforman el equipo del Balance Social en 12 Centros de Investigación. Los cuales están conformados por perfiles multidisciplinarios y niveles académicos desde profesionales de investigación hasta Doctores. En el año 2017, se realizaron cerca de 250 Evaluaciones de Impacto Social y Ambiental en las fincas de productores que usan las tecnologías de Corpoica. Permitiendo evidenciar los impactos de la Corporación frente a la Sociedad.

De la misma manera, se cuenta con indicadores de Balance del ámbito externo relacionados con el fortalecimiento del SNIA, fortalecimiento de capacidades institucionales, sistemas de información, servicios de laboratorio y gestión de conocimiento (BAC y Publicaciones). Al igual se cuenta con los recursos que destina la corporación para el bienestar de su personal corporativo como son el incentivo al ahorro, ruta, seguro de vida, capacitación y formación, actividades recreativas y deportivas, entre los que sobresalen.



## Marco estratégico corporativo

Uno de los retos más importantes por su trascendencia en las diferentes instancias operativas, tácticas y estratégicas, que ha asumido el DAI fue liderar la formulación y construcción del marco estratégico corporativo MEC. Este reto fue producto de las reflexiones y necesidades concretadas en el marco del Tercer Taller Nacional de Investigadores, donde se hace evidente el contar con una hoja de ruta formalizada y articulada con el entorno de la Ciencia, Tecnología e Innovación sectorial y nacional; así como parte de uno de los hallazgos de nuestros procesos de seguimiento y mejora continua a la gestión organizacional.

La premisa para dar inicio a este reto fue contar con una metodología que cumpliera con los principios de participación, pertinencia y circularidad, del marco estratégico es decir que fuera producto de una construcción social-corporativa. Tarea compleja dada la dinámica particular de nuestra corporación, su cobertura territorial y las diferentes instancias que convergen en pro de su misión y visión.

Sin embargo, el DAI asume el reto, para lo cual conforma un equipo ancla integrado por representantes de las direcciones corporativas y los Gestores de Innovación. Estos últimos elementos clave del juego de ajedrez que es definir el MEC.



La metodología se fundamenta en dos pilares clave, una construcción basada en circularidad y potenciar la oferta tecnológica corporativa como la punta de lanza para el cambio técnico. La circularidad se logra a través del concepto de construcción aguas abajo y construcción aguas arriba; en otras palabras, se genera una propuesta base desde la alta dirección (aguas arriba), la cual es llevada a las redes de innovación en los Centros de Investigación (aguas abajo), siendo esta la corriente descendente.

La propuesta es abrazada en las redes en los centros, donde los colaboradores misionales y de soporte, discuten, proponen y analizan los cuatro objetivos estratégicos y las 7 metas de impacto; surgen las primeras interrogantes sobre ¿cómo medir la contribución de las redes a estas metas?: ¿Cómo medir la incidencia directa de lo específico en CTel y lo transversal a esta?; ¿cómo priorizar las acciones de las redes? Estos interrogantes se convierten en los movilizados de la corriente



## Planeación

ascendente, en el que de manera homologa a los conclave, citan a los comités científicos de las redes como sus abanderados. Es en el comité científico en el que, a la luz de las discusiones de las redes en los cetros, se estructura el primer andamiaje del MEC, su versión particular para cada red los 7 MER – "...un MEC para todos y 7 MER para uno...".

Los 7 MER entregan la estructura clave que debe ser replicable en el MEC, diagnóstico (¿cómo estamos? ¿qué tenemos? ¿qué nos falta?), Propuesta de acción (¿Qué queremos?, ¿Qué haremos?, ¿cómo lo haremos?) y apuesta (¿en cuánto lo haremos?). Paralelamente a este proceso el equipo ancla desarrollaba ejercicios con las instancias transversales claves para definir el arsenal que requieren el MEC y los MER en términos de Capacidades en recursos humanos e infraestructura, Orientación al trabajo en territorio, a la diferenciación en el quehacer corporativo, al fortalecimiento de la gestión de conocimiento, al acceso a los recursos de la biodiversidad y finalmente los mecanismos de seguimiento y medición al impacto del accionar de Corpoica.

Ya con los 7 MER y una versión primigenia del MEC, se desarrolla el ejercicio de circularidad a través de una propuesta de realimentación por parte de los colaboradores de toda la organización, desde las tecnologías de la información y las redes sociales corporativas.

La jornada avanzaba sin descanso para el equipo ancla, que buscaba lograr amalgamar el MEC y los 7 MER bajo un elemento fino como la seda y resistente como el diamante. Este elemento no es otro que nuestra OT (tecnologías, productos y servicios), y la medición de su contribución al cumplimiento de las 7 metas de impacto y los 4 objetivos estratégicos.

Dicha contribución es el santo grial corporativo, el cual, a través de una metodología integral de estimación de adopción, evaluación de riesgos y diseño de supuestos, valoración juiciosa y centrada por parte de los comités científicos logra definirse como el Escenario apuesta en termino de hectáreas impactadas, cabezas de animales y productores impactados de manera positiva por la OT corporativa, desde 13 estrategias, 61 lineamientos y 310 líneas de acción. Finalmente se ha escrito la primera parte de la travesía del MEC la cual nos llevara por un épico trasegar a lo largo de 10 años, teniendo como referente estos primeros 25 que ya concluyen.

## Planeación

# Gestión de recursos

En el año 2017 Corpoica suscribió 22 convenios con financiadores a través de los cuales obtuvo recursos en efectivo o en especie para el desarrollo de proyectos, 45 acuerdos con aliados coejecutores con los que trabaja conjuntamente en proyectos de la Agenda Dinámica Corporativa, y 205 acuerdos con productores en cuyos predios se establecen o se intervienen sistemas productivos como parte de las actividades de los proyectos.

De los acuerdos con financiadores, Corpoica obtuvo financiación por un valor de \$ 11,885 millones que fueron aportados por 12 entidades nacionales y 6 entidades internacionales. De estos convenios se destaca el de la Federación Nacional de Departamentos cuyo objeto es la construcción y puesta en operación de un laboratorio en el Centro de Investigación La Suiza, el cual prestará servicios especializados en Tabaco y a otros sistemas productivos, y tendrá una inversión de \$ 4,370 millones.

De los acuerdos con coejecutores, se suscribieron 23 convenios específicos, 4 convenios marcos, 10 memorandos de entendimiento y 8 acuerdos de la plataforma siembra, en los que participan más de 30 entidades nacionales y 14 internacionales. De estos acuerdos, se destaca la alianza con el Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT a través de la cual se desarrollarán proyectos de investigación sobre recursos genéticos relacionados con bancos de germoplasma, buscando sinergias a partir de la experiencia de cada entidad y utilizando tanto la infraestructura y labo-



## Planeación

ratorios actuales de CIAT como el nuevo edificio que será construido en CIAT para la conservación de recursos genéticos. Así mismo, de los convenios con coejecutores se resalta el del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE que ofrece becas para maestría en investigación en manejo y gestión integral de cuencas hidrográficas y en agroforestería y agricultura sostenible.

Con el fin de promover la gestión de alianzas en la Corporación, la Oficina de Planeación y Cooperación Institucional publicó los Lineamientos para la Gestión de Alianzas, en los cuales se encuentran los principales aspectos a tener en cuenta en la negociación y ejecución de los diferentes tipos de alianzas, incluyendo los tipos de convenios y otros instrumentos jurídicos permitidos en Corpoica, la integración del proceso de suscripción y ejecución de convenios como parte del proceso general de gestión de la agenda dinámica corporativa, aspectos presupuestales, de propiedad intelectual, mecanismos de gobernanza, de gestión, seguimiento y control de los convenios.

En el 2017 continuó el modelo de asignación de recursos a los proyectos de la Agenda Corporativa, el cual tiene como premisas fundamentales la planeación y la optimización de recursos: “Lo que se necesita, cuando se necesita”. Bajo este modelo, los investigadores y otros colaboradores, en vez de solicitar un presupuesto monetario, previamente al inicio de sus actividades deben realizar la solicitud detallada de la totalidad de bienes y servicios (qué necesitan y cuándo lo necesitan), así como de las necesidades de personal.

En este año se tramitaron un total de 577 matrices de planeación de recursos valoradas en \$ 26,444 millones de pesos: 162 matrices de la transferencia variable del 2017 (\$ 10,014 mm), 268 matrices de la transferencia variable del 2016 (\$ 4,966 mm), 43 matrices de Bancos de Germoplasma (\$ 2,490 mm), y 104 matrices de convenios con financiadores (\$ 8,974 mm).

Por otra parte, las prácticas y procedimientos establecidos del mencionado modelo se revisaron a la luz de las nuevas plataformas de información adquiridas por Corpoica, Coupa, Plan View, y Dynamics AX, y se propusieron los nuevos lineamientos manteniendo las premisas fundamentales de planeación de recursos y optimización de recursos, pero con la flexibilidad y posibilidades de optimización y seguimiento que ofrecen las mencionadas herramientas.

Es así como, la matriz de planeación de recursos, herramienta de Excel que permitía capturar las necesidades de bienes, servicios y personal para posteriormente ser valorados y cargados en Apoteosys, y que fue utilizada desde el 2015 y hasta el primer semestre de 2017, fue remplazada por Coupa siendo esta una herramienta dinámica y robusta, que permite un procedimiento más eficiente.

## Planeación

# Herramienta gestión de proyectos -PlanView

Desde su constitución Corpoica ha sido una entidad que se ha construido a través de la ejecución de proyectos, estos han sido y serán nuestra forma de operar, de producir y de cumplir nuestra misión.

La manera como administramos los proyectos ha venido evolucionando en la corporación a medida que hemos tenido la oportunidad de incorporar herramientas que ayudan a soportar esta tarea. Entre el año 1994 y 2000 nuestra aproximación a la administración de proyectos era meramente documental, a la vieja usanza, compilábamos documentos en los que se trataba de condesar lo que se ejecutaba en un proyecto. Construir y sobre todo mantener esta memoria en un archivo único dependía de muchos factores, hasta de como la protegíamos de factores ambientales. Esto implica que buscar información en ese periodo es una tarea de arqueología, en donde a veces no se encuentran las evidencias que nos permiten contar la historia con total claridad, obligándonos a recurrir a los recuerdos de las personas, pero si estas ya se fueron, se marcharon con ellos.

Tratando de resolver esto se incorporó sobre el año 2007 nuestro primer intento de sistematización digital, el Sistema de Información Misional -SIM, una buena herramienta que tenía como



## Planeación

principal objeto llevar esos archivos físicos a ser consultados desde nuestros computadores a través de internet, un archivo corporativo guardado en los servidores de Corpoica. Este fue un gran avance para conservar nuestra memoria, pero como todo en tecnología avanza, esta es una herramienta que cumplió su ciclo y se quedó corta para lo que exige la corporación para ser mejor administrada.

Dimos un paso intermedio y temporal, usando lo que teníamos a nuestro alcance. Fue así como incorporamos en nuestra cultura de manejo de proyectos lo que conocemos actualmente como el Marco de Resultados y Metas, una nueva forma de conocer en mayor detalle lo que producimos, algo que entró en acción durante el año 2015 en la formalización de nuestro primer acuerdo de Resultado y Metas, producto de la suscripción con el MADR de la resolución que soportaba recibir los recursos del presupuesto general de la nación, dado la ley 1731 de 2014.

En SharePoint, que es nuestra intranet, consolidamos entonces un espacio en donde nuestros investigadores consignaban sus formulaciones, definían sus Resultados y Metas, asociaban las personas que trabajan en los proyectos, designaba a aquellos que requerían recursos para su ejecución, reportaban sus informes de avance y finales, iniciaron a cargar sus libros de campo y programaban sus eventos de transferencia. Una herramienta que nos ayudó a tener un mayor nivel de información de lo que hacíamos, pero no el suficiente para realmente hacer una gestión de proyectos integral.

Ahora nos montamos en lo que es realmente una herramienta para Gestión de Proyectos, por primera vez en la historia de la corporación manejaremos un estándar único que nos permitirá



## Planeación

administrar nuestra Agenda Dinámica Corporativa sin importantes si hablamos de un proyecto de I+D+i, de Canales de OT o de Fortalecimiento de Capacidades. Adquirimos–PlanView, la mejor herramienta en el mercado, con esta tendremos la posibilidad de soportar la totalidad del ciclo de vida de una iniciativa, desde su etapa inicial de ideación, la formulación, la evaluación, su ejecución y cierre. Esta herramienta nos ayudara a planear mejor, para en la ejecución ser más exitosos.

Construir un proyecto en PlanView arranca desde pensar lo mínimo que necesito planear y que es necesario controlar en la ejecución, es decir que vamos a tener el detalle de nuestras actividades. A ese nivel planearemos y reportaremos cómo va la ejecución, una forma mucho más precisa de general indicadores sobre la salud de nuestro portafolio. En cada una de las actividades podremos ver que personas las apoyan y como son sus tiempos asociados a la ejecución de las mismas, pudiendo perfilar su ocupación hasta de manera diaria si así es requerido.

Podremos plasmar cronogramas mucho más reales de nuestras actividades, conociendo la relación que existe entre las mismas, con esto veremos el efecto que puede tener una actividad sobre todo el proyecto. De igual manera podremos indicar restricciones que se pueden tener en la ejecución, como fechas de siembra que se deben ejecutar en el momento preciso. Poder sistematizar esto y con esta base administrar un proyecto y nuestra agenda, implica contar con un mayor nivel de información para tomar decisiones.



## Planeación

Ya entendiendo que hacer en términos de actividades, definir que necesito utilizar para poder ejecutarlo resulta un ejercicio mucho más calculado y con el cual seguimos dando pasos en la dirección correcta respecto a lo que definimos como nuestro modelo de uso eficiente de recursos.

En PlanView, producto de una valoración en Coupa, podremos indicar que gastos requiere cada una de las actividades que definamos en nuestro cronograma, llegando a un valor del proyecto mucho más preciso.

Dos elementos más por resaltar que implica el uso de esta plataforma, son el manejo de riegos y el control de los cambios que se pueden llegar a tener en la ejecución. Respecto a riesgos, podremos en cada proyecto definir que eventos tienen alguna probabilidad de materializarse y de hacerlo que impacto podrían tener en la consecución de nuestros objetivos, un elemento importante en la gestión de proyectos. De igual manera y sabiendo que en buena medida lo planeado no se puede ejecutar al pie de la letra, tendremos en la plataforma el soporte de todas las transacciones de modificación que se presenten en la ejecución del proyecto. Estos riegos y cambios analizados de manera agregada son una herramienta gerencial tremendamente importante que nos permitirá tener información sobre los frentes que se debe trabajar para mejorar la gestión de nuestro portafolio.

La herramienta no se usará sola, en nuestra arquitectura tecnológica está contemplada su integración con los demás sistemas que venimos implementando, integrándonos con Dynamics Ax y Coupa, de manera que podamos potenciar la administración tanto financiera del proyecto como la de los recursos humanos que la ejecutan.

Adicionalmente podemos resaltar que el poder de esta herramienta no solo radica en lo que le estamos entregando a cada uno de los directores de proyectos para que realice mejor su trabajo, estamos construyendo el mapa de cómo y que invertimos en el cumplimiento de nuestras apuestas del Marco Estratégico Corporativo, PlanView administra la estrategia contra el trabajo (los proyectos), lo cual es una ayuda gerencial de primer orden que nos permitirá tomar decisiones estratégicas a futuro sobre como avanzamos en el cumplimiento de lo que nos hemos impuesto.

Ya iniciamos a gestionar nuestra agenda en este sistema, y con ella administraremos mejor nuestro quehacer, al final somos una entidad de conocimiento, que debe entender lo que produce, para que lo produce, como lo hace y como lo puede mejorar, con PlanView daremos respuesta a esto de manera más precisa.

## Planeación

# Departamento de Articulación Institucional

## “Aprender a pescar conjuntamente, para desarrollar mejores técnicas y artes de pesca”

Hay cosas que por su naturaleza y complejidad deben ser construidas paso a paso, como se construye un tejido fino, con buenos hilos y nudos fuertes, el desarrollo es una de ellas. La agricultura en el marco de un mundo globalizado ha venido experimentando nuevas realidades, nuevas demandas de la sociedad, de los mercados, una revolución organizacional y de la gestión del conocimiento, de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y la incursión en nuevas áreas del conocimiento.

En este contexto, un pilar fundamental para la toma de decisiones es contar con información organizada, actualizada y pertinente sobre el conocimiento generado, las capacidades con las que se cuenta y las estrategias de divulgación del mismo. Lo anterior, a través de una construcción colectiva con los diferentes actores relacionados con la ciencia, la tecnología y las comunidades rurales para el fortalecimiento de capacidades y habilidades, donde se involucren e interactúen y se complementen todos los factores necesarios para lograr el cambio técnico. Es decir, donde no solo se dé el pescado o se enseña a pescar, sino que con objetividad las comunidades elijan como quieren aprender a pescar, de manera que logren desarrollar mejores técnicas y alternativas de solución a sus problemáticas teniendo como base el conocimiento y la información para la innovación.

En este sentido, la Corporación ha venido afrontando este importante reto, soportado en el Observatorio del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA) y el diseño y estructura de un sistema de información denominado Plataforma Siembra, especializado en materia de ciencia y tecnología para el sector; que apoya la gestión del conocimiento y pone a disposición de los diferentes actores, no solo la oferta tecnológica generada en el SNIA, sino la expresión de la demanda en I+D+i de los sistemas productivos o cadenas productivas, a través de una construcción social de su agenda con los diferentes actores desde el territorio para la toma de decisiones. Adicionalmente, esta agenda es parte integral del Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para el sector (PECTIA), el cual se encuentra en la Plataforma Siembra para la orientación en la toma de decisiones.

En esta travesía de construcción colectiva, a 2017 se ha continuado con el fortalecimiento de sus componentes, de Agenda de I+D+i, Gestión de la Innovación, AT para AT y Observatorio del SNIA,

## Planeación

actualizando la información de base, logrado organizar y desarrollar contenidos en áreas estratégicas para colocarlos a disposición de los actores del SNIA, entre estos, más 2.352 proyectos y resultados de investigación, 3.089 organizaciones de Ciencia, Tecnología e Innovación, 855 grupos de investigación relacionados con áreas del conocimiento afines al sector, más de 6.000 asistentes técnicos que hacen parte activa de la comunidad LinKata, alrededor de 834 usuarios capacitados y 30 alianzas gestionadas con entidades para vincular información a la Plataforma Siembra. De la misma manera y entendiendo la necesidad de facilitar a los usuarios la búsqueda y acceso a la información, se viene desarrollando la versión 2.0 de Siembra.

La tarea no ha sido ni será fácil, pues no solo es pensar en la información a recabar y poner a disposición de los diferentes usuarios, entre estos, las comunidades rurales, asistentes técnicos, extensionistas, tomadores de decisión, academia, entre otros; sino el gran reto está en la apropiación del conocimiento disponible. Lo anterior, requiere de un trabajo colectivo en y desde lo local y su articulación con el nivel nacional, un trabajo articulado entre los diferentes procesos de I+D+i y de transferencia de tecnología, así como de formación para la transferencia de conocimiento y tecnología, la identificación e implementación de estrategias que posibiliten comprender de mejor forma los procesos de gestión, las prácticas para la generación y flujo de conocimiento, las formas de aprendizaje para apropiación del mismo, en especial por parte de las comunidades rurales.

Estos retos se deberán afrontar desde la diferencia, realidades y dinámicas propias de nuestros territorios, expresadas a través de las distintas formas de pensar, hacer y aprender; pues el desarrollo, así como el aprendizaje y la apropiación del conocimiento no se someten a fórmulas o recetas fijas, pues son procesos que dependen en gran medida de la percepción, valores, realidades, vivencias, necesidades, capacidades, aspiraciones y los compromisos de los actores involucrados en dicho proceso. Por lo tanto, los contextos y las organizaciones en el territorio deben ser considerados como referencia máxima para orientar la gestión y los esfuerzos para el cambio.

Se podría decir que los procesos de construcción social para la gestión del conocimiento y la apropiación del mismo para el cambio a través de diferentes estrategias, entre estas, los sistemas de información, son un tipo de tejido fino especial, un tejido social en el cual intervienen distintos artífices, se usan distintos materiales y los tejedores son personas con capacidades e intereses coincidentes, enfrentados o complementarios. Con estos elementos, la posibilidad de lograr algo está en que los tejedores lleguen a acuerdos sobre las piezas que quieren construir, sobre los materiales que van a usar y sobre la forma como se van a distribuir el trabajo. Ese acuerdo, naturalmente cambiante y conflictivo es lo que las comunidades como sociedad pueden construir conjuntamente a partir de la diferencia y diversidad como un colectivo con capacidades para elegir con libertad su proyecto de vida y fortalecer sus capacidades para el cambio, teniendo en Siembra un telar por y para ellos.

## ▶ Parte II: Motor, Actor y Soporte



## ► **Motor**, Actor y Soporte

# Motor

### Motor

## Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria

El proceso de reflexión y análisis que condujo al Sistema de Innovación agropecuaria puede explicarse en el marco del quehacer de Corpoica como Motor Actor y Soporte del entonces SNCTA.

Como Motor Corpoica realizó varios trabajos orientados a establecer las brechas, capacidades y retos que enfrentaba el entonces SNCTA, y que se materializaron entre otros en la Agenda de I+D+i y el PECTIA mostraban que: los actores del Sistema no se encontraban debidamente conectados, que en ocasiones los recursos disponibles eran desaprovechados y que el conocimiento resultante de los distintos proyectos de investigación tenía que ser gestionado manera tal que contribuyera a la promoción y el impulso de la innovación en los territorios y no solamente como un factor que sumase a los esfuerzos por el incremento de la producción.

De la misma forma, los análisis de los distintos grupos de trabajo que participaron en los procesos de construcción social del PECTIA, poco a poco fueron estableciendo que existía una insuficiencia en la formación de los recursos humanos formados específicamente para incrementar la capacidad estratégica, científica y tecnológica de Sector.

Como Actor, los trabajos internos de la Corporación por establecer procesos mediante los cuales se afianzará el modelo corporativo de gestión de conocimiento en red, fueron dejando claro que los procesos de investigación deberían incorporar formas de conocimiento no académico, esto es, el conocimiento de los productores, de los empresarios, de los actores gubernamentales en un perspectiva transdisciplinar sin que ello significara que se dejara de lado, cuando fuera necesario, la investigación disciplinar o multidisciplinar. De la misma forma, los trabajos por consolidar el modelo fueron avanzando en reconocer que si bien es cierto la ciencia tiene perspectivas abarcales, no es menos cierto que cuando la ciencia se encuentra vinculada al desarrollo de la técnica y/o la tecnología sus esfuerzos adquieren densidad en tanto en cuanto son capaces de aterrizar a las condiciones específicas de los territorios y a la perspectiva concreta del conocimiento situado<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> El concepto de conocimiento situado hace referencia al reconocimiento ya establecido en la sociología de la ciencia de que existe una relación entre los investigadores, la ciencia, sus productos y los entornos específicos de producción de la ciencia. Dicho de otra manera, se ha reconocido que el mismo objeto de conocimiento, la naturaleza y la cultura del entorno de los investigadores, pueden operar como agentes activos determinantes de los resultados de las investigaciones. En consecuencia, se entiende todo conocimiento como situado, es decir, como explicable cabalmente únicamente si se dicho conocimiento se puede ubicar en la racionalidad económica, social, cultural, etc., en la cual fue producido. Finalmente, el conocimiento situado implica la responsabilidad o conciencia moral y política ante la toma de posición que supone cualquier acto de conocimiento.

## Motor

El reconocimiento de los factores mencionados fue llevando a establecer como uno de los grandes pilares del quehacer de un sistema de investigación para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el sector el enfoque territorial y, la noción de los Sistemas Territoriales de Innovación.

En el mismo sentido, mientras Corpoica abordaba la necesidad de avanzar en torno a procesos de gestión de conocimiento referidos a la perspectiva territorial, la Misión Rural 2014, consignó en su documento marco, como una de sus tres ideas fuerza “la necesidad de fomentar un enfoque territorial participativo, que reconoce la ruralidad diferenciada y a los habitantes rurales como gestores de su propio desarrollo”<sup>3</sup>.

Finalmente, como Soporte del entonces Subsistema de Asistencia Técnica, de SNCTA, Corpoica había venido trabajando con diferentes actores del Subsistema en establecer los principales logros y retos que en términos de modernización de la prestación de servicio de acompañamiento técnico, económico y social requerían los productores agropecuarios de nuestro país.

Un primer trabajo coordinado por Corpoica, pero liderado por el MADR y con amplia participación de distintos actores fue el diseño, durante el 2013, de la metodología y la plataforma de soporte para la formulación de los Planes Generales de Asistencia Técnica Municipal-PGAT<sup>4</sup> (que incluyó el diseño para la recolección de los Registro Único de Asistencia Técnica- RUAT y, el posterior análisis de los más de 259.000 Registros, que mostraban los retos que enfrentaba el Subsistema en términos de cobertura, calidad, capacidades instaladas en las regiones, etc., para poder alcanzar los óptimos esperados para la prestación de este servicio.

Un segundo trabajo en este sentido fue elaborado en el 2015 bajo el auspicio de la FAO y el BID en el cual, especialistas de distintos países, incluido Colombia, se dieron a la tarea de establecer “las estrategias, reformas e inversiones en los sistemas de extensión rural en asistencia técnica en américa del sur”<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> Ocampo, José Antonio, Misión para la transformación de campo. Saldar la deuda histórica con el campo. Marco conceptual de la misión para la transformación del campo. Octubre 2014, DNP, Bogotá.

<sup>4</sup> Corpoica, Metodología para la formulación de los Planes Generales de Asistencia Técnica Municipal, Bogotá, 2013.

<sup>5</sup> FAO-BID, Estrategias, reformas e inversiones en los sistemas de extensión rural en asistencia técnica en américa del sur, 2016.

## Motor

Por último, un tercer trabajo convocado por el MADR y el BID en el 2016, estuvo orientado a determinar la estructura de un futuro sistema de acompañamiento a los productores que superara las limitaciones de la ATA convencional, estableciera estructuras de cooperación para la gestión del conocimiento y definiera esquemas que superaran la fragmentación de la prestación que definían la planificación municipal de la ATA, para dar el salto a esquemas fundamentados en nociones territoriales más acordes a los sistemas productivos del sector agropecuario en esquemas productivos propios de la pequeña y la mediana producción.

Ahora bien, en un contexto mucho más amplio, el acuerdo de Paz, dentro del Marco de la Reforma Rural Integral, establecía que: “el gobierno nacional diseñará e implementará el Plan Nacional de Asistencia Integral Técnica, Tecnológica y de Impulso a la Investigación” que suponía tener en cuenta: a) avances en los aspectos técnico productivos, organizativos y sociales, de gestión, administración, informática, finanzas, mercadeo y capacitación y, b) la vinculación de la Asistencia Técnica y Tecnológica con los resultados de investigación científica y tecnológica incluyendo avances en el uso de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información.



## Motor

Los aspectos anteriormente descritos, sumado a los distintos temas y propuestas surgidas en debates y foros regionales fueron estableciendo la necesidad de:

1. Pasar de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (SNCTA) a un Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria (SNIA) que, al establecer la Innovación como centro mismo de Sistema, operara en función de articular productividad, competitividad y acumulación de capacidades en beneficio de cambios radicales o incrementales en el quehacer de sector agropecuarios.
2. Definiera componentes específicos del Sistema que dieran cuenta de: a) la forma como se produce conocimiento científico y tecnológico para el sector agropecuario, b) la estrategia para la formación de recurso humano para la producción de ciencia y tecnología para el sector agropecuario y, c) las estrategias a partir de las cuales el conocimiento generado es gestionado con los productores para apuntalar el cambio técnico en el sector.



## Motor

3. Estableciera el enfoque territorial y, en consecuencia, los Sistemas Territoriales de Innovación como los espacios prácticos en los cuales se concreta el quehacer del SNIA.

4. Diera el salto de una Asistencia Técnica Agropecuaria a una Extensión Agropecuaria que si bien reconoce e impulsa la ATA, la supera ampliamente al abordar: las capacidades humanas integrales (Capital Humano), b) las capacidades sociales integrales (Capital Humano), c) el acceso y aprovechamiento efectivo de la información y la incorporación de las tecnologías y productos tecnológicos, d) la gestión social de conocimiento, e) la gestión sostenible de los recursos naturales y, f) el desarrollo de habilidades para la participación de los productores en los diseños de política pública, etc.

Todo lo anterior, más una serie de elementos ligados a la gobernanza de los distintos subsistemas, su financiamiento, su seguimiento y evaluación que se habían ido discutiendo en distintos momentos y espacios del entonces SNCTA fueron insumos para el diseño del SNIA que hoy se expresa en la Ley 1876 de 2017.



## ► Motor, **Actor** y Soporte

# Actor

Corpoica

Actor

## Red de Innovación Cacao

### Agenda Quinquenal 2013-2017

La agenda quinquenal 2013-2017 para la red de innovación de cacao estaba compuesta por dos macroproyectos: i) *"Programa de mejoramiento genético de cacao como estrategia para fortalecer la cacao-cultura colombiana"*, ii) *"Estrategias tecnológicas para fortalecer la cacao-cultura colombiana"*.

En el macroproyecto de **mejoramiento genético** el cual buscaba asegurar el aprovechamiento de los recursos genéticos disponibles, con el fin de ofrecer materiales mejorados que, en combinación con prácticas agrícolas apropiadas, que permitan futuro incrementar la producción y disminuir la pérdida por enfermedades. Como producto de este macroproyecto, fueron entregados a los productores dos nuevos materiales genéticos de cacao, TCS 13 (*Theobroma Corpoica La Suiza 13*) y TCS 19 (*Theobroma Corpoica La Suiza 19*), caracterizados por su alta productividad en la región Montaña Santandereana y Magdalena medio.



## Actor

En este macroproyecto se llevó a cabo la evaluación de 15 accesiones del Banco de Germoplasma, por absorción de cadmio, a nivel de plataforma hidropónica. Los resultados sugieren que tres de los clones evaluados absorben menos cadmio que el resto de materiales incluidos en este estudio. Este avance constituye una herramienta importante dentro de la selección de parentales promisorios del programa de mejoramiento genético, al igual que una alternativa al cultivo de cacao en zonas con suelos contaminados con cadmio.

Asimismo, se obtuvo un pool de bacterias identificadas como tolerantes a cadmio (ECdtB) en filósfera (1) y en tallo (1), aisladas de 20 accesiones de cacao del Banco de Germoplasma sometidas a altas concentraciones del metal pesado. De este grupo de aislamientos, tres bacterias muestran un alto potencial de biorremediación gracias a su capacidad de inmovilizar altas tasas de cadmio.

Respecto a la caracterización del Banco de Germoplasma por atributos de interés (resistencia, calidad y cadmio), se determinó la dinámica de las enfermedades prevalentes en 102 accesiones, estudio en el cual se identificaron cuatro materiales promisorios que presentan una producción importante de mazorcas sin afectación por Monilia. También se encontraron genes potencialmente relacionados con la respuesta a *Phytophthora palmivora*, una de las enfermedades más limitantes del cultivo de cacao. De igual manera, se identificaron dos alelos que podrían estar influenciando los procesos de compatibilidad. Los resultados de estos trabajos representan un insumo importante que servirá para desarrollar estrategias de selección temprana de materiales resistentes y/o autocompatibles.



## Actor

Se caracterizaron progenies del programa de recombinación genética por productividad, calidad, compatibilidad y resistencia a enfermedades, identificando 4 recombinantes que sobresalieron por su calidad y resistencia a *Ceratocystis sp* y *Phytophthora palmivora*.

El macroproyecto para la **generación de estrategias tecnológicas** para fortalecer la cacaocultura colombiana, tenía como objetivo generar prácticas agronómicas, económicas, ecológicas y eficientes que incrementen la producción y la calidad sustentable a nivel de plantación.

Dentro de este macroproyecto, se evaluaron esquemas de manejo integrado de Mazorca negra (*Phytophthora sp*), monilia (*M. rozeri*) y Barrenador del fruto (*C. foraseminis*), tres de los problemas fitosanitarios más limitantes de la producción de cacao en Colombia. Las estrategias evaluadas incluyeron métodos de control culturales, químicos y biológicos.

Se generaron recomendaciones, teniendo en consideración datos de incidencia, producción, costos de implementación y ganancias. La viabilidad de la implementación del esquema depende de que el 70 % de los árboles de la plantación sean productivos. Los resultados muestran que usando los esquemas de control para monilia, escoba de bruja y mazorca negra, se podrían obtener producciones en CCN51 y TSH 565 de > 1,800 kg/ha/año y > 3,300 kg/ha/año, respectivamente. De igual manera, las ganancias pueden ser hasta de 7.000.000 COP, dependiendo de la zona y el clon, cuando se implementa el esquema de manejo para enfermedades. En el caso específicos de un esquema para el manejo de mazorca negra, las ganancias pueden llegar a ser hasta de 1,682,289.



## Actor

De igual manera se desarrollaron estrategias de propagación y manejo de patrones/copas para el establecimiento de áreas nuevas y renovación/rehabilitación de plantaciones, se obtuvieron árboles clonados de cacao de tipo ortotrópico, con mejor arquitectura y amigable para el manejo. En este estudio, árboles de cacao de dos materiales CCN51 y ICS95 procedentes de yemas ortotrópicas y plagiotrópicas, injertados con el método de parche y aproximación fueron sometidos a dos tipos de poda, estructural y convencional. De acuerdo a los resultados se puede afirmar que los árboles de cacao procedentes de yema ortotrópica con injerto de parche respondieron positivamente a la poda estructural mientras que los árboles ortotrópicos con injertos de aproximación no requieren de una poda estructural ya que respondieron mejor a la poda convencional, mientras que los árboles procedentes de yema plagiotrópica, con injerto de aproximación e injerto de parche pueden ser sometidos a la poda estructural ya que respondieron positivamente a esta. Los árboles que registraron mayor producción fueron los del material CCN51, injertados con yemas procedentes de ramas ortotrópicas mediante injerto de aproximación y sometidos a poda convencional. La poda estructural influyó positivamente en la altura de copa, mejorando la disposición de las ramas de los árboles tanto en el material CCN51 como en el ICS95.

Adicionalmente, se diseñaron estrategias de renovación/rehabilitación para incrementar la capacidad de producción de plantaciones con inadecuado manejo en las principales regiones cacaoteras del país, a partir del diagnóstico detallado de las plantaciones de cacao que se encuentran en estas condiciones y la evaluación de diferentes metodologías de renovación/rehabilitación. Luego de 18 meses de evaluaciones de rendimiento se pudo encontrar diferencias significativas entre las estrategias implementadas (podas estructurales y testigo productor; injerto malayo e injerto por chupón basal), siendo significativamente mayor los rendimientos de los árboles intervenidos con las podas estructurales y los renovados a partir del injerto malayo.

Dentro de los resultados más relevantes del proyecto relacionado con el desarrollo de tecnologías de cosecha y fermentación se pueden mencionar: el diseño de ecuaciones que ayudan a modelar el crecimiento de frutos de cacao; una tabla de colores para tres materiales de cacao; la identificación de genes candidatos relacionados con la calidad del cacao, como aquellos que están involucrados en la generación de compuestos precursores de sabor o asociados a rutas metabólicas de la microbiota presente en la fermentación; y por último, se encontró que el fermentador tipo tanque rotatorio en acero inoxidable puede ser una buena opción para garantizar la asepsia del proceso pero debe mejorarse el mecanismo de control de humedad dentro del sistema; pues aunque el perfil de temperatura no presentó diferencias con respecto al de madera, la remoción de la humedad necesaria durante la fermentación y el drenaje del lixiviado

## Actor

presentó algunos inconvenientes que limitaron el buen desarrollo de la fermentación y la calidad final del cacao.

Respecto a la evaluación de microorganismo tolerantes a cadmio, se obtuvo un pool de 129 bacterias tolerantes a cadmio, tanto de hojarasca, como de diferentes horizontes pedogénicos de suelos, de este grupo de bacterias se seleccionó un consorcio de 3 bacterias tolerantes a cadmio con mejor capacidad de inmovilización bajo condiciones in vitro y de invernadero. Sobre la evaluación capacidad HFMA en reducción cadmio en patrones/copas, se encontró que inoculando con HFMA-Nativas se disminuyó la acumulación de cadmio en todos los órganos de los dos patrones de cacao evaluados, de este mismo modo se observó que la concentración de nutrientes fue mejor en el tratamiento inoculado con HFMA nativos en comparación al testigo.

En el proyecto de recomendaciones técnicas de sistemas alternativos de producción de cacao con énfasis en arreglos agroforestales (SAF), se encontró en el C.I. El Mira la utilización de nuevos sombríos asociados a cacao con un buen manejo fitosanitario mejora las producciones promedio de cacao en la zona de Tumaco pasando de los 200 kg/ha con manejo tradicional a producciones de 1386 kg/ha con SAF Tangare (*Carapa guianensis*)-cacao y 1086 kg/ha SAF chontaduro (*Bactris gasipaes*)-cacao lo que estimula el sistema productivo en la región.

En el C.I. La Suiza con la utilización de abarco (*Cariniana pyriformis*) y caucho (*Hevea brasiliensis*) con un buen manejo fitosanitario mejora las producciones promedio de cacao en la zona de Rionegro pasando de los 450 kg/ha con manejo tradicional a producciones 807,9 ±104 kg/ha con SAF Caucho-Cacao y 754±398 kg/ha SAF Abarco-cacao utilizando variedades de cacao universales, en un segundo ciclo de producción. El SAF cacao-nogal cafetero en las condiciones del C.I. El Nus de manera preliminar (en ese centro se debe estudiar el componente productivo y sanitario del mismo) la mejor alternativa en cuanto a la posibilidad de generar en mayor provecho económico, así como una mayor sostenibilidad ambiental del mismo.

Se evaluaron 10 genotipos de cacao bajo SAF y a plena exposición solar en cuanto al comportamiento dasométrico, fisiológico y productivo: variedades regionales (SCC61, SCC 64, SCC19, SCC83, y SCC52) y universales (CCN51, ICS95, ICS1, EET8, y THS565). Se encontró que las variedades SCC 61 y SCC 19 bajo sombra mostraron: altos niveles de fotosíntesis, eficiencia positiva en el uso de agua, baja susceptibilidad a enfermedades, índices de granos alto SCC61 (2.016), y SCC19 (1.611) y el SCC61 mostró el índice de mazorca más bajo (13) mazorcas/kg de cacao seco) lo que los hace apropiados para su incorporación al sistema agroforestal.

## Construcción nueva agenda

Para dar solución a las brechas tecnológicas, se está construyendo la nueva agenda dinámica de I+D para cacao, en la que se espera lograr avances tecnológicos, incluyendo nuevas temáticas, que complementen los resultados obtenidos en los últimos 5 años. Los investigadores de la red proponen desarrollar, en la nueva agenda, temas en los cuales se debe ampliar o complementar la información ya obtenida en los productos que culminaron en 2017. Dentro de los proyectos que compondrían la continuidad del programa de mejoramiento se pueden mencionar:

- Selección de parentales por resistencia a enfermedades y estrés hídrico, productividad, compatibilidad, menor absorción de cadmio y calidad; recombinación genética de poblaciones de cacao, proyecto en el cual se busca obtener recombinantes, mediante cruzamientos dirigidos, entre genotipos seleccionados por atributos agronómicos de valor.
- Continuidad evaluación de 20 clones en ensayos regionales y PEAs para ampliación de registro de los genotipos liberados por la Corporación en las localidades ya establecidas, además de incluir estudios interacción genotipo x ambiente aprovechando la información registrada.
- Obtener patrones mejorados y el estudio de su efecto sobre características de la copa como resistencia a enfermedades, calidad y productividad y respuesta a factores abióticos como estrés hídrico y absorción de cadmio.
- Estudio de la interacción planta – patógeno para *Phytophthora* sp y *Moniliophthora roreri*, que será de utilidad para la selección de materiales resistentes y para generar recomendaciones de uso de materiales teniendo en cuenta la prevalencia de las poblaciones de los patógenos, en las diferentes zonas productoras del país.
- Programa de manejo integrado de plagas y enfermedades. Incluyendo el i) efecto del esquema de manejo de enfermedades en la calidad de grano y estudios de identificación e impacto de especies emergentes.
- Estrategias de mitigación y remediación de cadmio, que involucra estudios de la distribución vertical de cadmio en perfiles de suelo, evaluación de diferentes alternativas (prácticas de cultivo, estrategias de fertilización y remediación y bioremediación), diseño de un biosensor para la detección de cadmio y estudios de ecología microbiana del suelo con y sin cadmio asociado a cacao.

- Evaluar la fase productiva de las estrategias de renovación/rehabilitación por tres años hasta obtener estabilización en la producción.
- Identificación de nuevas especies arbóreas y frutales que se encuentre asociadas al cacao que tengan potencial. Desarrollo de métodos y criterios para priorizar zonas y sistemas con servicios ambientales que beneficien a la sociedad.
- Desarrollo de modelos expertos que muestren el potencial de la interacción a largo plazo de cacao-especies arbóreas o frutales y sus posibles respuestas o competencias.
- Poscosecha. i) evaluar y seleccionar indicador(es) (biomarcadores) de proceso como variable(s) medibles de calidad que se correlacionen con información molecular de distintas variedades, del nicho agroclimático y variables del suelo, con el fin de optimizar las operaciones de transformación poscosecha de las semillas de cacao; ii) estudiar los fenómenos que ocurren desde la cosecha hasta la transformación física y bioquímica de las semillas de cacao a grano seco, para poder modularlos en función de los criterios de calidad e inocuidad; y iii) desarrollar y vincular tecnologías y estrategias para generar valor a los productos y co-productos del cacao.



## Red de Innovación Hortalizas

### Agenda Quinquenal 2013-2017

Red de hortalizas y aromáticas durante el 2017 inició con una nueva agenda comprendida por tres macroproyectos, con actividades en la región Andina (Cundinamarca, Boyacá, Antioquia y Nariño) y Caribe (Córdoba, Cesar y Magdalena). El enfoque de los tres macroproyectos se ha centrado en: a) la demostración de valor de la oferta tecnológica que se genera en cada uno, por lo tanto incorporan elementos para la identificación y caracterización de nichos y sistemas productivos de hortalizas con segmentación de mercados y tendencias de consumo para zonas específicas en el país, en los productos priorizados; b) la generación de alternativas que contribuyan en la obtención de productos de calidad e inocuidad; y c) la identificación y/o desarrollo de materiales vegetales con características de adaptación y/o resiliencia a la variabilidad climática, así como para la evaluación de su potencial de uso (para consumo en fresco o como materia prima para procesamiento).

Por otro lado, la cadena de hortalizas en Colombia ha identificado como factores limitantes para la competitividad de la misma, aspectos estrechamente relacionados con temas de mercado, tendencias de consumo, asociatividad, comercialización y desarrollo empresarial, acordes con las tendencias locales y mundiales de los productos tradicionales y potenciales en contextos territoriales. Con no menor importancia, la cadena ha identificado el reto que enfrenta como protagonista de la seguridad alimentaria para el país, no solo en disponibilidad, sino además en calidad de los productos tanto de consumo en fresco como procesado.

El primero de estos tres macroproyectos, busca incrementar la competitividad de los sistemas de producción de hortalizas (ají, ahuyama, berenjena, frijol, cebolla de bulbo y de rama) para **agroecosistemas del caribe colombiano**, mediante el desarrollo de cultivares de mayor valor agronómico, tecnologías sostenibles para el manejo agronómico y fitosanitario de los cultivos. Como producto de este macroproyecto se han alcanzado los siguientes resultados:

- Se logró el avance generacional a F4 en 50 líneas de ají dulce tipo topito, de estas fueron seleccionadas 35 líneas por características de rendimiento (10,2 t/ha), número de frutos por planta (192), peso medio de frutos (5,7 g) y longitud de frutos (54 mm). Así mismo, se obtuvieron 28

líneas avanzadas a F8 de ajíes picantes formato comercial (tabascos, habaneros, cayennes y serranos), seleccionados por altos contenidos de capsaicina y con resistencia a Fusarium y potyvirus.

- En ahuyama, se obtuvieron 16 poblaciones en S3, de los que se seleccionaron cuatro poblaciones por características de rendimiento (8,3 t/ha), número de frutos (8 frutos/planta), peso medio de frutos (2,4 kg) y porcentaje de frutos tipo pastelito (91 %).
- En frijol tolerante a alta temperatura, fueron identificadas accesiones sobresalientes por su naturaleza, mediante modelos de genoma-ambiente, éstas serán evaluadas junto con accesiones tolerantes a alta temperaturas provenientes del Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT, con quien se ha establecido un convenio para tal fin. Así mismo, junto con la Universidad de Córdoba se viene trabajando en el diagnóstico de *Ralstonia* spp en berenjena, tanto en semilla como en lotes comerciales en el departamento de Córdoba.

En el proceso para la caracterización socioeconómica de los sistemas de producción de hortalizas en la región Caribe colombiana, se cuenta con una base de datos tecnológicos y económicos, patrones de costos y análisis económico de las siete hortalizas priorizadas para la región (ahuyama, berenjena, cebolla, frijol zaragoza, habichuela larga, ají y tomate) y un análisis preliminar de preferencias de hortalizas por parte del consumidor de la región.



## Actor

El segundo macroproyecto, está orientado a la generación de productos y recomendaciones tecnológicas que contribuyan a la **inocuidad, sostenibilidad ambiental y desarrollo socioeconómico** de los cultivos de lechuga, brócoli, arveja y aliáceas. Entre los avances significativos de este macroproyecto son:

- Determinación del estado nutricional y contenido de metales pesados en tejidos de lechuga y en agua de riego de 25 fincas productoras de lechuga Batavia, en los municipios de Mosquera, Funza, Facatativá, Madrid, Bojacá y Soacha; y se constató la presencia de síntomas de enfermedad viral, en los municipios de Mosquera, Funza, Bojacá, Soacha, Sopó y La Calera en Cundinamarca y Marinilla, Rionegro, El Santuario, Carmen de Viboral en Antioquia, en cultivos de lechuga Batavia.
- En el sistema productivo de arveja, se generó la caracterización para la zonificación agroclimática para escenarios de déficit y exceso hídrico, se logró establecer el efecto de los eventos Niño y Niña, sobre la precipitación a nivel regional en los municipios de Fusagasugá, Simijaca y Granada en Cundinamarca, así como mapas de precipitación anual, anomalías de precipitación y frecuencia de baja satisfacción de necesidades hídricas y de aptitud agroclimática, para la diferentes etapas fenológicas para el cultivo de arveja en estos municipios. Se identificaron áreas donde por la alta frecuencia de condiciones restrictivas, debe considerarse como limitante para el desarrollo del cultivo de arveja, desde el punto de vista agroclimático.

En el marco del convenio Corredor Tecnológico y Agroindustrial, la Red de Hortalizas y plantas Aromáticas, realizó 68 talleres sobre manejo de riego y manejo de recurso hídrico, ergonomía e higiene postural, manejo de plagas y enfermedades, manejo de fertilidad e interpretación de análisis de suelo, permacultura, manejo de costos de producción, manejo y preparación de abonos orgánicos y compostaje, nuevas propuestas de tutorado en arveja, selección de semilla, manejo de cultivo, MIP en cebolla rama. A su vez, se efectuó la entrega de semilla de cebolla de rama de la variedad Corpoica Aquitania-1 a 23 familias del municipio de San Bernardo, Cundinamarca.

Con el fin de contar con un sistema que facilite el acceso a información de calidad de suelos para la producción de cebolla de bulbo y de rama en el Altiplano Cundiboyacense en Colombia, desde el mes de marzo se estableció un convenio con la Agencia de Cooperación Koreana para América Latina y el Caribe – Kolfaci, en el que se espera, construir una base de datos espacial digital de calidad de suelos para la producción de cebolla de bulbo y de rama; construir un servicio web geográfico que permita acceder a la base de datos espacial de calidad de suelos; identificar la

## Actor

distribución especial de un índice de calidad de suelos para estos cultivos; identificar atributos biofísicos que afectan la distribución especial de las propiedades del suelo en el territorio y contar son un servicio web geográfico de información digital de suelos.

El tercer macroproyecto constituido por cinco proyectos, tiene como propósito desarrollar y validar un **modelo de producción de tomate** que incremente la inocuidad y la sostenibilidad socioeconómica y ambiental del cultivo en condiciones protegidas, para lo que se ha avanzado en la caracterización de la población de beneficiarios de la tecnología a generar, se han ampliado las líneas de base de productores y del nivel de tecnología empleada y disponible, de consumidores, industria y los riesgos asociados a la inocuidad.

Así mismo, se ha avanzado en estrategias de fertilización con la generación de recomendación del uso de compost para mejorar la microbiología del suelo y así la nutrición del cultivo de tomate bajo invernadero y en la determinación de la distribución de razas de *Fusarium oxysporum* f. sp. lycopersici en Cundinamarca, Boyacá y Antioquia y su relación con cultivares comerciales de tomate usados por los agricultores.

En un proceso de construcción participativa, la Red de Hortalizas y Plantas Aromáticas, cierra el 2017 con un Marco Estratégico de Red, el cual orientará el accionar de la misma en temas de I+D+i, para lo cual se establecieron once enfoques estratégicos, que a su vez contribuyen al logro de los objetivos corporativos, en un horizonte de 10 años.



## Red de Innovación Permanentes

### Agenda Quinquenal 2013-2017

- Construcción conjunta del Marco Estratégico de la Red.
- Evaluación de pertinencia científica y viabilidad técnica de propuestas de investigación para la construcción de tres nuevos macroproyectos (caucho, palmáceas de interés económico y forestales).
- Alianzas efectivas con productores en los tres sistemas productivos.
- Participación en la construcción de los documentos *“Lineamientos de política de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera y su cadena productiva”* y *“Plan de acción para el desarrollo y la consolidación de la cadena de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera 2018-2038”* liderados por la UPRA.
- Participación en la construcción del Proyecto de Cooperación Técnica PCT firmado entre Corpoica y Embrapa Tabuleiros Costeiros Brasil, relacionado con investigación sobre nematodos entomopatógenos para manejo y control del *Rhynchophorus palmarum*.

### Sistema productivo caucho

- Sistema de apoyo para el seguimiento y la gestión de plantaciones de caucho a partir de componentes climáticos, edáficos, fitosanitarios y fisiológicos (SIG-Web Caucho V1.0, en proceso de validación con actores de la Cadena y Consejo Nacional).

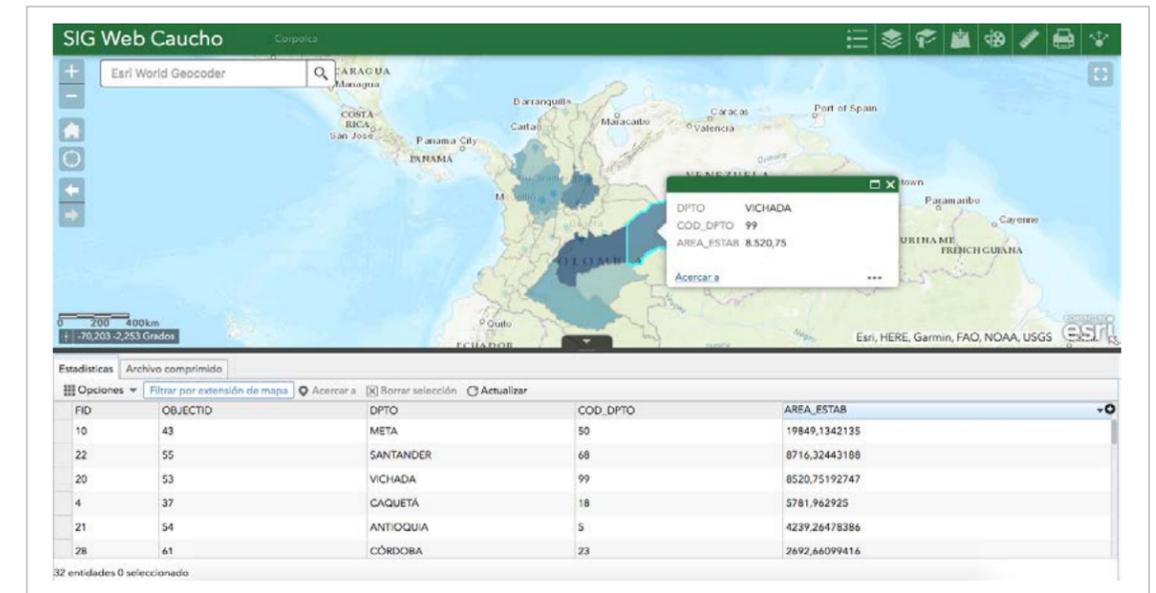


Figura 6. Vista general del visor y tabla de atributos

- Bioplaguicida con base de baculovirus para el control de gusano cachón (*Erinnys ello*) en plantaciones de caucho, sometido a registro ante el ICA.



Figura 7. Avances en Erytec

Actor

- Identificación de la diversidad genética del complejo *Colletotrichum* spp. que afecta cultivos de caucho.
- Evaluación continua de 5 materiales CIRAD en campos clonales a gran y pequeña escala en tres núcleos productivos.
- Caracterización de sistemas agroforestales con caucho en la Orinoquía – Amazonía Colombiana.

## Sistemas productivos palmáceas

- Evaluación de PEAs para la ampliación del registro del híbrido OxG El Mira y recomendaciones técnicas para su manejo y caracterización de materiales Ténera y OxG en tres regiones de Colombia.
- Construcción de recomendaciones técnicas para el manejo de palma de chontaduro destinada a la producción de fruto en Tumaco – Nariño.
- Evaluación del comportamiento de materiales OxG ante la incidencia de pudrición de cogollo PC en vivero.
- Prácticas agronómicas para el manejo de palma de aceite en la Altillanura.
- Protocolo para cría masiva y recomendaciones de control biológico para *Rhynchophorus palmarum*.
- Protocolo de cría masiva de *Anovia púnica* y recomendaciones de manejo para el control de *Crypticerya multicatrices*.
- Estudio sobre estrategias de control natural de *Sagalassa valida* en plantaciones de palma de aceite OxG.
- Estudios sobre procesos de criopreservación y germinación in vitro de embriones de materiales Noli (*Elaeis oleífera*) e híbridos OxG (*Elaeis oleífera x Elaeis guineensis*).

Actor



Figura 8. *R. palmarum*.

- Estudios sobre viabilidad de embriones de materiales Noli (*Elaeis oleífera*) e híbridos OxG (*Elaeis oleífera x Elaeis guineensis*) criopreservados.
- Estudios sobre sobre crecimiento y desarrollo durante las fases de vivero y establecimiento en campo, para las palmas de Noli (*Elaeis oleífera*) e híbridos OxG (*Elaeis oleífera x Elaeis guineensis*) provenientes de embriones criopreservados.
- Construcción conjunta Embrapa – Corpoica de la alerta sanitaria del picudo rojo de Asia *Rhynchophorus ferrugineus* para Brasil.





Figura 9. Alerta sanitaria *R. ferrugineus*

- Notificación al ICA, sobre alerta fitosanitaria Embrapa - Corpoica de la alerta sanitaria del picudo rojo Asia *Rhynchophorus ferrugineus* para Brasil y sobre apoyos que puede prestar para Colombia Corpoica al ICA sobre el particular.

## Sistema productivo forestales

- Seguimiento fenológico, identificar fuentes de semilleros y desarrollar protocolos de germinación para 8 especies forestales nativas, identificadas como especies de importancia local, ambiental y socioeconómica.
- Establecimiento de colecciones de especies perennes arbóreas y arbustivas, con 42 especies forestales (38 nativas y 4 introducidas), en 11 Centros de Investigación de Corpoica.

- Modelos de crecimiento para 11 especies forestales nativas.
- Establecimiento de un Huerto semillero con 19 clones de eucalipto de alta productividad para clima cálido.
- Construcción de fichas técnicas para 11 especies forestales nativas.
- Modelos de perfiles fustales, índices de sitio e Indicadores basados en parámetros edafoclimáticos asociados al crecimiento de 4 especies forestales en plantaciones de las zonas Andina, Caribe y Orinoquia.
- Primera versión de cuatro visores SIG-Web forestal orientados a la toma de decisiones en plantaciones de *Eucalyptus pellita*, *Pinus caribaea*, *Gmelina arborea* y *Tectona grandis* (en proceso de validación con actores de la Cadena y Consejo Nacional).

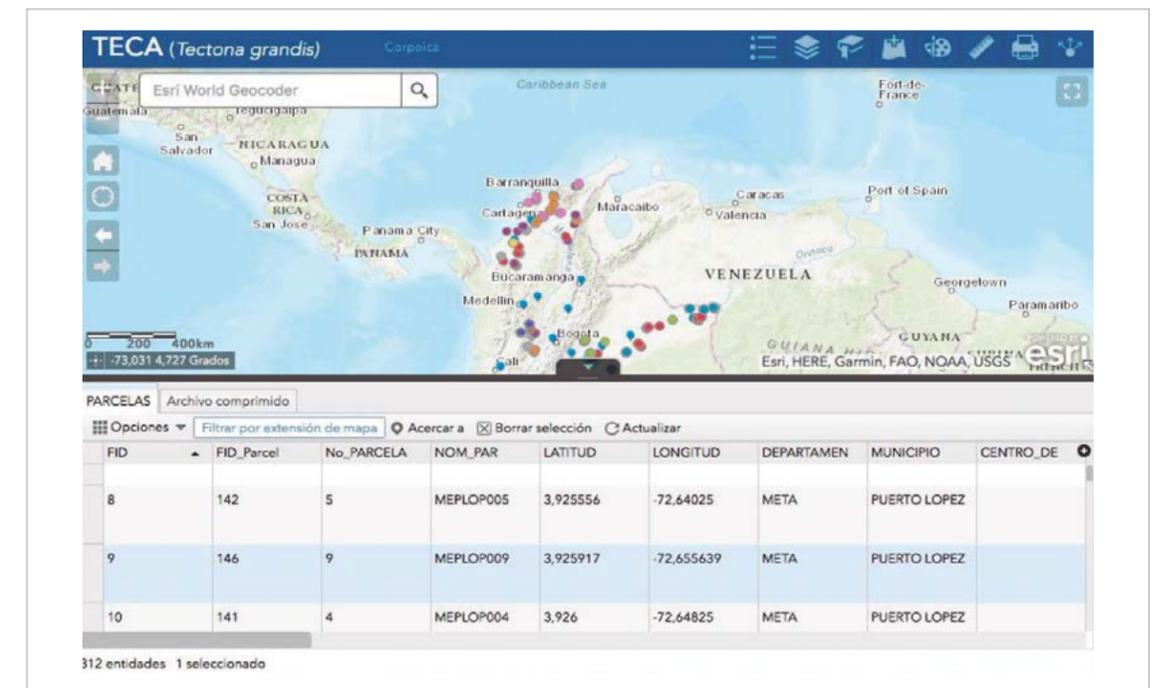
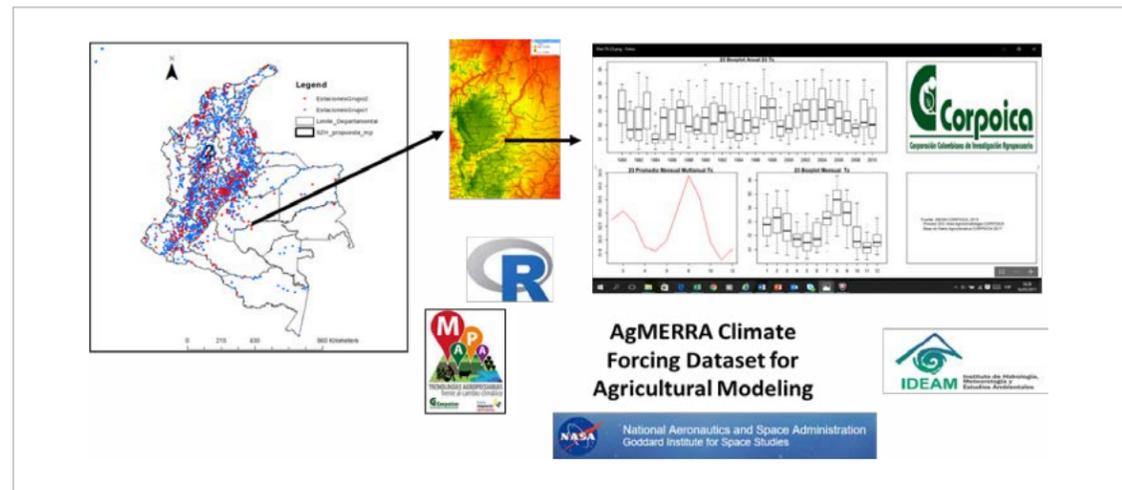


Figura 10. Vista general del visor y tabla de atributos

- Desarrollo del plan de marketing y ecuaciones de valor para un biofertilizante a base de micorrizas arbusculares para la producción de especies forestales.
- Generación de la versión 1.0 de un software agroclimático (en proceso de validación).



## Red de Innovación Transitorios y Agroindustriales

### Sistemas productivos de arroz, soya, maíz y algodón

**Desarrollo de estrategias tecnológicas y vinculación del conocimiento en los sistemas de producción de cultivos transitorios, en la Altillanura plana y Piedemonte Llanero:** Registro de nueva **Varietal de arroz** para Oxisoles de la altillanura con rendimientos de grano entre 3.5-4.5 t/ha, excelente calidad molinera, resistente a *Pyricularia sp*, uso eficiente de nitrógeno y de la radiación solar; uso de dos genes de resistencia a *Pyricularia sp* en nuevas variedades de arroz para la región y el país (CIAT) e inicio de evaluación y selección de variedades de arroz destinadas a los sistemas integrados de producción en suelos mejorados de la altillanura plana.

Evaluación y selección de tres nuevas líneas de soya como futuras variedades de soya para la altillanura plana y el Piedemonte Llanero provenientes de los cerrados Brasileños. Aproximadamente el 80 % del área de los cultivos transitorios establecidos en la altillanura (35.000 ha/año. Aprox.), han adoptado total o parcialmente estas recomendaciones de manejo de suelos: Generación de Indicadores (químicos, físicos, biológicos, ambientales) de manejo de suelos mediante la estrategia de formación de capa productiva, lo que genera incrementos en la producción de cultivos transitorios en un 100 % con respecto a la sabana nativa y entre un 20 y 30 % con respecto al manejo tradicional, mejor incorporación de correctivos con vertedera de rejas, aplicaciones nuevas de cal cada 4-6 años dependiendo de la dosis inicial utilizada y mayores rendimientos de grano de maíz, soya, arroz, después de pasturas (sistemas agropastoriles). Determinación y ajuste de metodologías y equipos para diagnosticar las variaciones de campo para efectuar agricultura de precisión.

Ampliación del registro Lecabiol Prototipo de Bioplaguicida dual para el control de insectos Nocuidos plaga de maíz y soya y solicitud de registro de Spobiol para el control *S. frugiperda* en maíz para los Llanos orientales.

Formulación de proyecto sanitario alianza Corpoica, ICA, Fenalce "Enfermedades limitantes caracterizadas en la producción de la Soya en las principales zonas productoras del departamento del Meta y prácticas de manejo integrado seleccionadas" la cual pertenece al producto.

Finalmente se realizaron intercambios científicos Colombia Brasil en el área de manejo de enfermedades en Soya (Corpoica C.I. La Libertad- Embrapa soya) y la rendición de cuentas del convenio Corpoica- CIAT.

**Generación de variedades y desarrollo de recomendaciones tecnológicas para los sistemas de producción de los cultivos de algodón, arroz y maíz en los Valles interandinos, Caribe Colombiano y piedemonte llanero:** PEAs y Semicomerciales efectuadas para Valles Interandinos para la liberación de tres variedades de algodón con transgénesis (BII-RRF) y en proceso de desarrollo PEAs y Semicomerciales para el Caribe Colombiano. En evaluación estadística ampliación de registro de variedades de maíz para el Valle Cálido del Alto Magdalena y con registro ICA variedad de maíz dulce y QPM.

**Actor**

Con el uso de labranza de conservación se ha encontrado que el peso del grano por mazorca y el rendimiento/ha, presentó los mayores valores con la labranza vertical, alcanzando 102 g/mazorca y 5475 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente. Para el cultivo de algodón se encontró que la labranza reducida con la construcción de caballones presentó los mayores rendimientos alcanzando un promedio de producción de 1290 kg ha<sup>-1</sup> de fibra siendo superior hasta en 557 kg ha<sup>-1</sup> al obtenido con la labranza vertical. Se observó una relación directa entre la longitud de la raíz principal y el rendimiento del cultivo de algodón al igual que entre el porcentaje de humedad a capacidad de campo (CC) y los rendimientos; alcanzando la más alta producción con valores superiores al 12 % de humedad a CC.

Como prácticas de recuperar la productividad del cultivo de arroz se seleccionaron técnica y económicamente 4 prácticas de manejo como son: épocas de siembra y variedades, manejo oportuno del agua de riego, uso de biofertilizantes y utilización de técnicas en tiempo real para



**Actor**

la determinación del estado nutricional de la planta de arroz con base en nitrógeno y potasio, con estas prácticas seleccionadas se proyecta impactar en productores que siembren entre 10 y 50 hectáreas.

En algodón para el picudo *A. grandis*, del análisis de morfometría lineal y geométrica, se estableció que estos se dividen en dos grupos que presentan diferencias significativas tanto para machos como para hembras; lo que puede indicar que estas dos poblaciones están sufriendo especiación considerándose como morfotipos diferentes. En el análisis genético (ADN) con los microsatélites permite evidenciar mayor diferencia entre los individuos (86 %) que entre las poblaciones que fue del 14 %.

Se participó en Intercambio científico Colombia-Turquía en el área de mejoramiento genético para el cultivo de algodón.



## Sistema productivo fique

**Generación de recomendaciones para el manejo integrado del cultivo y estrategias para el aprovechamiento de los subproductos del fique (*Furcraea spp*) en Colombia:** Se realizó el tercer ciclo de caracterización morfológica de 146 accesiones de la colección *ex situ* de fique, establecida en el C.I. La Selva, se obtuvieron tres grupos de accesiones con 0,5 % de similitud, sin patrón geográfico definido, como resultado se encontró que las 3 primeras coordinadas explicaron el 64,36 % de la variabilidad de las características cualitativas y el 97,47 % de las características cuantitativas. A la fecha se tiene elaborada una propuesta de descriptor morfológico para el género *Furcraea*.

Se evaluaron siete tratamientos con potencial para el control del virus de la Macana, basados en tres estrategias: extractos de microorganismos, extractos de plantas y ARN interferente. Como resultado se seleccionaron cuatro tratamientos con posible inhibición de la infección, los cuales deben seguir siendo estudiados para la comprobación total de su actividad antiviral y con el fin de contribuir a la tecnificación del proceso de beneficio del fique, al aprovechamiento de los subproductos del proceso y a la seguridad industrial del mismo, se realizó la construcción de los componentes eléctrico, hidráulico y de automatización de una máquina prototipo que separa jugo, fibra y bagazo de fique y la realización de las pruebas preliminares de funcionamiento y ajustes de cada módulo.

Está en trámite la patente en conjunto con la U. Jorge Tadeo Lozano de la máquina prototipo que separa jugo, fibra y bagazo de fique.



## Sistema productivo tabaco

**Recuperación de germoplasma y generación de recomendaciones de manejo del suelo en el sistema de rotación con base en tabaco en Santander, Huila, Sucre y Bolívar:** Se identificaron cinco cultivares promisorios de tabaco negro, tres de tipo Cubita y dos de tipo García con potencial para desarrollar un programa de variedades, entrega de semillas a las asociaciones de tabacaleros Asotasucre en el departamento de Sucre y AMUC en Girón Santander de los cultivares de tipo cubita IM1 y otro de tipo García GIR 53 a. Caracterización molecular de 51 cultivares de tabaco García e ingreso al banco de germoplasma de tabaco. En proceso prueba de homologación de identidad ge prueba de homologación de identidad genética de cinco materiales promisorios de tabaco negro recuperados mediante análisis molecular.

Con el uso de labranza de conservación se ha encontrado que a nivel de promedios para el sistema de labranza (LC, LM y LV), el nivel de fertilización y la interacción labranza x fertilización los rendimientos en tabaco burley estuvieron por encima del promedio regional que corresponde a 2000 kg/ha en tabaco y observándose valores de 2.413 kg/ha en labranza convencional, 2.324 en labranza mínima y 2.370 con la labranza vertical. Las mayores pérdidas de suelo ocurren en el sistema de labranza convencional (LC) y Mínima (LM) con valores de 77,71 y 44,34 ton/ha respectivamente y el menor valor ocurre en la labranza vertical con -64,77. Se conformó la Mesa Técnica Agroclimática (MTA) en Santander.



## Sistema productivo caña panelera

**Fortalecimiento del sector panelero mediante investigación e innovación agrícola y agroindustrial en el departamento de Nariño:** Establecimiento de 4 parcelas de validación en cuatro ambientes diferentes, donde se están evaluando 8 variedades de caña caracterizadas agroindustrialmente a nivel de primer corte en (Canal point, CC93-7510, CC91-1606, CC93-744, CC99-2461, CC00-3257, CC00-3771, CC01-1940) y la caracterización de la eficiencia térmica de 4 trapiches asociativos en Nariño en los municipios de Ancuya, Linares, El Peñol y Ricaurte, y se están haciendo los rediseños de las hornillas mejoradas, su simulación y el presupuesto para el mejoramiento de 2 de las 4 hornillas.

Se ha avanzado en la identificación de los HFMA, encontrándose el morfotipo más predominante en la zona de estudio es el hongo *Glomus macrocarpum*. Se comprobó la existencia de una asociación simbiótica de hongos formadores de micorrizas arbusculares con plantas de caña con valores de 6,4 esporas de HFMA/gr, con porcentajes de colonización del 51 %. Se identificó una posible especie diferente de *Diatraea* para Nariño y se detectó la presencia de otros dos lepidópteros diferentes a *Diatraea* que también barrenan los tallos de la caña. Se encuentran en proceso de identificación taxonómica.

Se realizaron 13 eventos de capacitación en los municipios de Sandoná, Consacá, Ancuya, Linares, El tambo, Samaniego, con un total de 288 participantes para la valorización de subproductos del proceso de elaboración de la panela desarrolladas con fines de alimentación animal y nutrición vegetal.



**Generación de recomendaciones agronómicas y nuevas tecnologías en la producción de panela en Colombia:** Caracterización, evaluación y la ampliación de registro de variedades de caña de azúcar para producción de panela CC 93-7711 y CC 93-7510, con adaptación a la Hoya del Río Suarez, Área Cafetera, Montaña Santandereana y Montaña Antioqueña, y zonas de Tolima y Nariño.

Se generaron recomendaciones de fertilización fraccionada para cinco regiones productoras con aumento de rendimiento promedio de 32 % y 25 % con respecto al testigo, en términos de toneladas de caña y panela por hectárea, respectivamente y requerimientos nutricionales para plantilla y soca que incrementan la producción de caña hasta en 40 t/ha y 4 t/ha de panela. Se evaluaron en invernadero y campo (fase agronómica) el efecto de microorganismos con potencial biofertilizante (Hongos Formadores de Micorrizas Arbusculares, Bacterias Promotoras de Crecimiento Vegetal), encontrando que son una alternativa para la sustitución parcial (50 %) de fertilizantes de síntesis y se realizó una caracterización físico-química de suelos en la Hoya del Río Suarez, como base para plantear alternativas sostenibles de manejo de suelos de ladera.

Se efectuó la identificación taxonómica y molecular de especies de *Diatraea*; enemigos naturales, distribución y fluctuación de poblaciones en las principales zonas del país, y pasos preliminares para obtención de un bioplaguicida, para incorporar a un esquema de control integrado de la plaga.

Se realizó el diseño y construcción de un Sistema de Transporte por Cable Aéreo – STCA de caña para la producción de panela, del tipo mono-cable, de movimiento continuo y portante tractor y avance en modelo de cable por gravedad; diseño y construcción de un sistema de evaporación



**Actor**

de jugo de caña de azúcar para unidades productoras de panela de pequeña y/o mediana escala y construcción de un Sistema de evaporación de panela y de combustión de bagazo de caña de azúcar para aumentar la eficiencia energética y disminuir el impacto ambiental del proceso y en el área de postcosecha, se realizó un estudio técnico, para tabla de tolerancia por defecto del peso de la panela. Se diseñó una propuesta del área de moldeo, empaque y almacenamiento, y se diseñaron y construyeron prototipos para determinar punto final de la panela y para moldeo y construcción de prototipos para la clarificación en la hornilla y para las operaciones de industrialización de los floculantes naturales.

Se efectuaron planes y análisis de implementación de BPM en plantas de producción de panela para pequeños productores e indicadores de impacto ambiental de la agroindustria panelera a partir de la medición de erosión empleando simulador de lluvias, la evaluación de carbono y un análisis socioeconómico de productores de caña panelera.

**Ofertas Tecnológicas**

- Biofertilizante Monibac
- Modelo de hornillas paneleras de alta eficiencia energética y bajo impacto ambiental
- Nuevas variedades de caña de azúcar (*Saccharum* spp.) CC 93-7711 y CC 93-7510 para producción de panela en los departamentos de Santander, Boyacá, Antioquia, Cundinamarca, Nariño y Tolima.
- Protocolos para la propagación, siembra manejo y conservación de las especies aglutinantes: balso, Guasímo y tres especies de Cadillo.
- Sistema de transporte de caña por cable autopropulsado.
- Evaporador múltiple efecto.
- Maíz Amarillo Corpoica V114.
- Maíz Blanco Corpoica V159.
- Variedad de Arroz Corpoica Llanura 11.
- Recomendaciones para el manejo de suelos arroceros degradados del piedemonte llanero.
- Acondicionamiento de las sabanas tropicales de la altillanura plana la producción agropecuaria.

**Actor**

- Uso de inoculantes con bacterias simbióticas fijadoras de nitrógeno, para soya.
- Sorgo Forrajero Corpoica JJT-18 para los sistemas de producción ganadera.
- Sistema de producción de semilla de caña mediante la obtención de plantas germinadas.

**Red de Innovación Raíces y Tubérculos****Sistemas productivos de arroz, soya, maíz y algodón**

La nueva agenda de investigación de la red se está construyendo de acuerdo con el Marco Estratégico de la Red y a las demandas priorizadas para los sistemas productivos de raíces y tubérculos. Las propuestas están siendo generadas por grupos interdisciplinarios de investigadores con el fin de asegurar la pertinencia, el rigor y la calidad científica que aseguren que los resultados tendrán un impacto positivo en la productividad, competitividad y sostenibilidad de los cultivos de la red.

Las áreas en la que se están desarrollando proyectos incluyen el aprovechamiento de la agrobiodiversidad, mejoramiento genético y desarrollo de nuevas variedades, agroclimatología, manejo integrado del cultivo, agroecología, suelo y fertilización, manejo de plagas y enfermedades, poscosecha y valor agregado, seguridad alimentaria y nutricional, el uso de nuevas herramientas tecnológicas para la detección y predicción de plagas y enfermedades (sistemas de alertas tempranas) entre otras.

**Sistema productivo papa**

Nuevas Variedades: Papa Criolla Corpoica Sol Andina: Papa criolla (*S. tuberosum* grupo Phureja) desarrollada para el altiplano Cundiboyacense, con excelentes características agronómicas: ciclo de vida corto, rendimiento promedio de 29 ton/ha, mejor calidad pre y post lavado, para consumo en fresco y transformación (fritura, harinas y almidón).

### Actor

#### Oferta de conocimiento:

- El mapa genético de ligamiento de papa tetraploide para la identificación de QTL's que codifican para resistencia a polilla y a gota. (Resultado tesis de maestría).
- Dos materiales provenientes de cruzamientos con características de resistencia a polilla por antibiosis. (Resultado tesis de maestría).
- Cuatro materiales de la CCC de papa con atributos de resistencia a polilla guatemalteca de la papa, comprobados en condiciones controladas.
- Tres genotipos candidatos de la Colección de Trabajo de Corpoica, con resistencia parcial a tizón tardío y características agronómicas sobresalientes para ser insertado como un clon avanzado en un programa de mejoramiento genético de papa.
- Dos genotipos de papas nativas seleccionados participativamente y con mayores contenidos de hierro y zinc.
- Protocolo para evaluar con alta eficiencia la severidad del Tizón tardío en cultivos de papa usando sensores remotos, imágenes multiespectrales y algoritmos de aprendizaje automático (del inglés: *machine learning algorithms*).
- Protocolo para la detección de fitoplasmas en papa: desarrollo y validación de una metodología de identificación para la determinación del patógeno en varias regiones del país. (Premio Nacional de Fitopatología, Ascolfi 2017).



### Actor

- Protocolo para la identificación y diferenciación de poblaciones del nematodo quiste en Colombia.
- Umbrales de daño económico para el virus del amarillamiento de las venas de la papa (PVYV) y su vector, *Trialeurodes vaporariorum*.
- Tecnologías validadas para el manejo sostenible del cultivo de papa: compostaje de residuos de papa en combinación con bovinaza y microorganismos eficientes, optimización de la fertilización, técnica de labranza de conservación, validación de Discos CIP para el manejo del tizón tardío (gota) de la papa, seguimiento de plagas y aplicación de umbrales para su manejo integrado, modelo de sistema de rotación de papa con otros cultivos.
- Recetario Boyacense con Papas Nativas (Cartilla de rescate de recetas) Área Andina.

### Sistema productivo yuca

Nuevas Variedades: Tres variedades de yuca para la costa Atlántica: Corpoica Belloti, Corpoica Sinuana y Corpoica Ropain para consumo fresco, industria de balanceados y producción de almidones. Estos materiales presentan adaptación a condiciones agroclimáticas del Caribe seco y húmedo, rendimiento en parcelas experimentales superior a 28 t/ha de raíces frescas, contenido de materia seca superior a 30 %, generando una producción superior a 10 t/ha en raíces secas.



### Actor

Dos variedades de yuca para uso industrial para la zona intermedia del Cauca: Corpoica Cumbre y Corpoica La Francesa, con rendimientos que superan en más del 70 % la variedad regional Algodona. El contenido de materia seca de las variedades Corpoica Cumbre y Corpoica La Francesa superan en 2,1 y 2,6 unidades porcentuales a la variedad regional, lo que representa conjuntamente mayor producción de almidón de estas variedades y ofrece, adicionalmente, una adecuada calidad debido al color blanco de la pulpa de sus raíces.

#### Oferta de conocimiento:

- Caracterización de los modelos productivos para la industria y consumo en fresco.
- Un modelo productivo para cultivo de yuca destinado a la industria y otro consumo en fresco.
- Recomendaciones de Fertilización con abonos orgánicos.
- Recomendaciones de herbicidas para el cultivo de yuca pre y post emergente Caribe húmedo y Caribe seco.

### Sistema productivo batata

Nuevas variedades: Materiales registrados, con lanzamiento previsto para abril de 2018: Como resultado del proceso de investigación se seleccionaron dos genotipos de pulpa anaranjada Clon Exportación y Clon Tainung-66 con rendimiento de 21,1 t.ha<sup>-1</sup> y 8,9 t.ha<sup>-1</sup> y contenidos de carotenos



### Actor

totales de 247,6 ug.g<sup>-1</sup> y 266,2 ug.g<sup>-1</sup>, respectivamente. Los genotipos seleccionados presentan entre 24 y 27 % de MS con un contenido de almidón superior al 60 %, y amilosa cercana al 90 %. La selección de estos genotipos para registro como variedades permitiría abrir mercados potenciales de exportación de batata pulpa anaranjada, además de contar con un nuevo cultivo para programas de seguridad alimentaria, como aportante de Vitamina-A.

#### Oferta de conocimiento:

- Validación y generación de tecnologías para el manejo del cultivo de batata: determinación de densidad de siembra, producción de semilla y corte de esquejes.
- Colección de Microorganismo eficientes evaluados y seleccionados en campo.

### Sistema productivo ñame

#### Oferta de conocimiento:

- Generación de tecnologías de manejo agronómico evaluadas para la producción de ñame en la región Caribe: densidades de siembra, evaluación de productos pre y post emergentes.
- Colección, identificación, selección y evaluación de cepas de rizobacterias para el cultivo de ñame.



## Sistema productivo achira

### Oferta tecnológica:

- Diseño de equipos para el lavado y rallado de rizomas y para el tamizado de la masa rallada en el proceso de extracción del almidón de achira.

### Oferta de conocimiento:

- Información científica sobre la identificación y características de los agentes causales de la pudrición del rizoma y del gusano cogollero en el cultivo de la achira.

## Sistema productivo arracacha

### Oferta de conocimiento:

- En Pruebas de Evaluación Agronómica en 5 localidades del Tolima, se seleccionó un material de arracacha amarillo con óptimas características agronómicas para la región
- Caracterización de almidones de 25 genotipos de arracachas amarillas y blancas.



- Obtención de recomendaciones de prácticas de descoline, deshoje, control de malezas y algunas prácticas de labranza para el sistema productivo de la arracacha.

Alianzas efectivas con actores de las cadenas.

- Centro Internacional de la Papa (CIP).
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
- Clayuca.
- Almidones de Sucre.
- Ingredion Colombia SAS.
- Fedepapa.
- Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá.
- Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín.
- Universidad de Nariño.
- Universidad Mariana.
- Fundación Universitaria del Área Andina.
- UniAgustiniana.
- Secretaria de Agricultura de Cundinamarca.
- Secretaria de Agricultura de Boyacá.



## Red de Innovación Frutales

### Sistema productivo de aguacate

Dentro del macroproyecto: “modelos productivos sostenibles de aguacate para el desarrollo de las regiones en Colombia”, se atendieron las principales regiones productoras de aguacate a nivel nacional (Región Caribe, Risaralda, Tolima, Antioquia, Valle del Cauca y Cauca), representadas en tres sistemas de producción, con aguacates criollos, de piel verde (distribuidas en los departamentos de Santander, Tolima, Antioquia, Bolívar y Valle del Cauca), el sistema empresarial para la exportación, sustentado en el cultivar Hass (Antioquia, Tolima, Cauca, Valle del Cauca, Eje Cafetero), y el sistema empresarial para el mercado nacional, representado por los cultivos de las variedades de piel verde, principalmente Lorena, Santana, Choquette, Semil, Booth 8 y Trinidad (Valle del Cauca y Tolima).

Dentro de los logros obtenidos para la región Caribe, se cuenta con la caracterización del sistema tradicional de aguacate, como línea base del estado fitosanitario, además, de una estimación preliminar de la distribución de Scolytinae como causante original del debilitamiento de árboles de aguacate, asociado con la ocurrencia de condiciones de estrés abióticos que generan condiciones para el ataque de estos insectos, y que causan marchitamiento y muerte de ramas. En conjunto con la presencia de escolítidos se asocia la presencia de un patógeno identificado como *Bionectria* y la identificación de *Phytophthora cinamommi* en la zona de Montes de María, en relación con la pudrición de raíces.

Para la región de Antioquia los resultados más relevantes estuvieron orientados a la generación de conocimiento, tecnologías y productos, descritos a continuación:

- Componente MIP: Protocolo de monitoreo y diagnóstico del estatus de las principales plagas de aguacate en Antioquia. Protocolo de vigilancia de plagas cuarentenarias. Programa de vigilancia con caracterización predial y estrategias de manejo para plagas cuarentenarias en Antioquia.
- Componente poscosecha: Recomendaciones sobre condiciones óptimas de almacenamiento y maduración de aguacate Hass en función del momento de cosecha, Protocolo para exportación

de aguacate Hass, Sistema de estimación de tiempos de cosecha en campo, Actualización de la Norma Técnica Colombiana para Aguacate Hass.

- Componente Zonificación: Mapa interactivo con zonas potenciales y competitivas para el cultivo de aguacate Hass en Antioquia. Sistema de información y gestión tipo web para la toma de decisiones en torno al cultivo de aguacate Hass en Antioquia.
- Componente agrobiodiversidad: Ampliación de la colección de aguacate del Sistema Nacional de Bancos de Germoplasma (200 Accesiones), con una nueva colección de germoplasma de aguacates criollos en Antioquia (102 nuevas Accesiones). 349 porta-injertos provenientes de fincas de aguacate cv. Hass, localizadas en tres subregiones del departamento de Antioquia, caracterizadas utilizando 13 marcadores microsatélites (SSRs). 82 aislamientos de *P. cinnamomi* conservados para ser entregados al Sistema Nacional de Bancos de Microorganismos de la Nación Colombiana en Corpoica C.I. Tibaitatá.
- Componente ecofisiología: Caracterización de estados fenológicos de aguacate cv. Hass: Épocas de floración, cuajamiento, flujos de crecimiento vegetativo, crecimiento de frutos, caída de flores, frutos, y hojas. Determinación de marcadores bioquímicos de defensa en aguacate, inducidos por estreses bióticos y abióticos, identificados.



## Actor

En las demás regiones productoras del país, Tolima, Cauca, Valle del Cauca y Eje cafetero con la ejecución de un programa de investigación financiado con recursos de Colciencias, se lograron desarrollos importantes en los siguientes componentes de investigación:

- Métodos de monitoreo y evaluación de métodos de manejo de plagas cuarentenarias.
- Evaluación de niveles de incidencia de *P. cinnamomi* asociado con la problemática de pudrición de raíces.
- Escala diagramática para medir el nivel de daño y/o porcentaje de afección por peca en hoja y recomendación de métodos de manejo.
- Protocolo de infección de *P. cinnamomi* para evaluación de fuentes de resistencia.
- Recomendaciones técnicas para la producción de plantas en fase de vivero.

## Sistemas productivos de cítricos

La agenda de investigación del macroproyecto de cítricos en 2017, estuvo orientada a darle continuidad a las demandas del sistema productivo con los temas incluidos en cuatro componentes. 1) Evaluación de cultivares de cítricos como oferta de materiales para Colombia, 2) manejo agronómico con el desarrollo de prácticas de nutrición y riego con especificidad regional 3) Validación de prácticas de manejo de insectos plaga. 4) Desarrollo de tecnologías para la producción de material de siembra en ambientes protegidos. Parte de los resultados obtenidos se constituyen en nuevas ofertas para este sistema productivo.

En el primer componente, relacionado con la evaluación de cultivares de cítricos: En los Centros de Investigación de Palmira en el Valle del Cauca, Caribia en el Magdalena y Nataima en el Espinal Tolima; se tiene tres parcelas sembradas en campo con 16 cultivares de cítricos (nueve naranjas, cuatro mandarinas, dos limas ácidas y un limón), sobre los portainjertos CPB y Sunky x English; se dispone de información sobre el desarrollo vegetativo, compatibilidad y comportamiento fitosanitario para Magdalena, Espinal y Valle del Cauca. Se cuenta además, con una

## Actor

parcela establecida en la depresión Momposina de dos clones de naranja naranja margarita (*Citrus sinensis Osbeck*) y azúcar margaritera sobre los portainjertos CPB 4475-Cleopatra, Sunky x English con resultados de desarrollo vegetativo, compatibilidad y sanidad en el primer año de establecimiento.; en cuanto a relación copa patrón se ha encontrado diferencias en el desarrollo vegetativo entre los portainjertos.

Se realizó la caracterización por rendimiento, crecimiento e inducción de porte bajo y calidad de fruta de seis portainjertos con la copa de lima acida Tahití en cinco localidades productoras en Colombia. En el año 2017, se terminó el estudio del comportamiento las plagas y enfermedades. Los portainjertos Carrizo, CPB 4475 y Kryder, mostraron los mejores índices de producción con medias superiores a los 80 kg/árbol. El portainjerto SxE por su bajo volumen de copa, presentó una mayor eficiencia productiva en las localidades de C.I Nataima y C.I Palmira. Se presentaron las enfermedades, Antracnosis (*Colletotrichum* sp.), Gomosis (*Phytophthora* sp.), Fumagina (*Capnodium* sp.), un complejo de síntomas asociados a muerte descendente o necrosis de ramas (*Lasiodiplodia* sp.) y una fisiopatía semejante a Wood Pocket. Con la información correspondiente a ocho años de evaluación (2009-2017); la recomendación de estos patrones tiene tres aspectos a destacar: 1) Alto rendimiento acumulado 2) Calidad de fruto para mercado interno y de exportación 3) Evaluación de la sanidad de los patrones.



**Actor**

En el segundo componente, relacionado con el manejo agronómico, para la naranja valencia (*Citrus sinensis Osbeck*) en la región cafetera, se desarrolló un protocolo de manejo de la fertilización con base en el enfoque del índice de balance de nutrientes, se logró un incremento en producción de 2,7 t/ha.; y se generó un protocolo a nivel de laboratorio para cuantificación de azúcares y ácidos orgánicos por HPLC como soporte a análisis de calidad de fruta. Se caracterizaron además los estados fenológicos representativos durante dos ciclos de producción y su correlación con los niveles de incidencia de antracnosis. Se generó una recomendación de manejo hídrico y de nutrición para huertos de lima acida Tahití afectados y no afectados con una fisiopatía.

En la validación de prácticas de manejo de insectos plaga, se desarrolló el esquema de manejo fitosanitario de picudo (*Compsus viridivittatus*) para el cultivo de naranja. La determinación de distribución espacial de las poblaciones (zona alta/baja población) y la liberación e incremento in situ del parasitoide *Fidiobia* sp. combinada con la aplicación de Nematodos entomopatógenos, al suelo en los sitios de mayor presencia “focos”, representan un modelo de manejo de poblaciones de picudo.

Sobre el manejo del vector del HLB *D. citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae), en el cultivo de naranja valencia; se determinó el estado fenológico y definió la unidad de muestreo de brotes de acuerdo a los estados fenológicos; además se aplicó en campo un esquema preliminar de manejo del vector considerando los niveles poblacionales de *D. citri*, aplicación de dos cepas de entomopatógenos, liberaciones de su enemigo natural *T. radiata* (Waterston) (Hymenoptera: Eulophidae) en fincas de productores de los departamentos de Antioquia y Caldas.

Dentro de las tecnologías para producción de plantas en ambiente protegido, se generó una recomendación de manejo y conservación de semillas de seis portainjertos de cítricos, que incluye tiempos de secado, periodos de almacenamiento entre tres y ocho meses, temperatura y tipo de empaques. Además, se verificó que la colección del material madre de cítricos se encuentra libre de tres enfermedades sistémicas (CTV, CEVd y HLB) y de cualquier plaga que pueda transmitir dicha enfermedad o causar otros daños, demostrando la efectividad del ambiente protegido, la información obtenida permitirá soportar la norma de certificación de cítricos en construcción por el ICA.

**Actor**

De este macroproyecto se genera las siguientes ofertas tecnológicas: 1) Tecnología para la producción y manejo de plántulas de cítricos en casas de malla con calidad genética, fisiológica y sanitaria, 2) Dos clones sobresalientes por atributos de calidad de fruta de naranja margaritera, 3) Recomendaciones de uso de patrones de cítricos para la producción de lima ácida Tahití en cinco localidades productoras de Colombia, 4) Manejo del riego y la nutrición para huertos de lima ácida Tahití de clima muy seco tropical en el Tolima, 5) Esquema de manejo *Compsus viridivittatus* y ácaros (*P. latus* y *P. oleivora*) en cultivos de naranja y lima acida Tahití, y 6) Protocolo de producción y pie de cría de *T. radiata* libre de HLB.

## Sistemas productivos de pasifloras

Las principales necesidades de investigación en pasifloras son el desarrollo de materiales con alto rendimiento, calidad de fruto en fresco y agroindustria y con resistencia a enfermedades y el desarrollo de estrategias de manejo sanitario para enfermedades y plagas. Con el fin de buscar solución a dichas demandas, Corpoica en los últimos años ha enfocado su trabajo en la comprensión de los factores químicos, físicos o biológicos del suelo que hacen al cultivo más vulnerable a la infección por *Fusarium solani* conocida como secadera, enfermedad de alto impacto en las pasifloras, la caracterización biológica, morfológica y molecular de este patógeno,



## Actor

el manejo de plagas de alta incidencia como trips (*Neohydatothrips signifer*) y mosca del botón floral (*Dasiops inedulis*) y la prospección de materiales promisorios con alto rendimiento y resistencia a enfermedades.

En el caso de la investigación en secadera (*Fusarium solani*) se desarrollaron sistemas o protocolos de infección estandarizados, que permitirán estudiar con mayor precisión el patosistema pasiflora-*Fusarium solani*. Estos sistemas de infección tienen aplicación en gulupa y granadilla, e incluyen protocolos de producción de inóculo, inoculación, manejo del material vegetal y un sistema de evaluación de síntomas. Las pruebas moleculares y el posterior análisis filogenético de las secuencias de un marcador enzimático (GPD (Glyceraldehyde 3P deshydrogenase) aplicadas a cepas del patógeno recolectadas en seis zonas productoras de maracuyá, granadilla y gulupa (departamentos de Valle del Cauca, Huila, Antioquia, Meta, Boyacá y Cundinamarca) mostraron la existencia de al menos tres clados claramente diferenciados de *Fusarium solani*; confirmando la existencia de variación en la población del patógeno. Con base en los resultados obtenidos en la actual agenda y la revisión de resultados de trabajos de investigación sobre el tema de manejo de esta enfermedad, se planteó una propuesta de esquema de prevención para la secadera.

Dentro de la investigación para el manejo de artrópodos plaga, se desarrolló y validó una estrategia o protocolo de manejo para la mosca del botón floral (*Dasiops inedulis*) en maracuyá amarillo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*), basado principalmente en el monitoreo de los síntomas de daño, la práctica de embolsado y solarización de los botones florales dañados y el uso de productos químicos una vez se encuentre un daño superior a un umbral establecido. Para los trips (*Neohydatothrips signifer*), se validó la estrategia de su manejo, basada en el monitoreo de poblaciones de adultos, el uso de umbrales para la aplicación de extractos vegetales o insecticidas botánicos a base de ajo, ají y cebolla e insecticidas y las liberaciones de *Chrysoperla externa*, con el fin de ampliarla en su aplicación al Valle del Cauca.

Dentro del desarrollo de materiales promisorios, se seleccionó un grupo de seis genotipos de maracuyá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) sobresalientes en cuanto a su producción (12,3-14,5 kg/planta), número de frutos por planta (84-96) y porcentaje de jugo (41-51), a partir de la aplicación de un índice de selección basado en variables de producción y calidad. Estos materiales constituirán el recurso genético base para continuar programas de mejoramiento genético de maracuyá.

## Actor

## Sistema productivo de guayaba

Con el desarrollo de las investigaciones que conformaron el macroproyecto, “modelos productivos sostenibles basados en tecnologías de manejo integral del cultivo de guayaba en Colombia para el mejoramiento de su productividad y competitividad, se generaron resultados que dieron respuesta a las principales demandas de investigación definidas por la agrocadena de la guayaba, representadas en: identificación de nuevas variedades y materiales promisorios con potencial de rendimiento, calidad de fruta para el consumo directo y la agroindustria con enfoque a la elaboración de bocadillo, y manejo integrado de plagas y enfermedades, adicionalmente, se realizaron contribuciones en la validación de técnicas para el manejo de estacionalidad en guayaba a través de planes de podas, fertilización y riego.

A partir del año 2018, Colombia cuenta con dos nuevas variedades de guayaba registradas ante el Registro Nacional de Cultivares Comerciales del ICA como: Corpoica Carmín 0328 y Corpoica Rosa-C. Las variedades se caracterizan por alto rendimiento de fruta fresca (producción superior a las variedades sembradas comercialmente, mayor a 20 t/ha), alta calidad de la fruta para procesos agroindustriales (contenido de sólidos solubles totales mayor a 10,4 °Brix, acidez menor a 0,7 % de ácido cítrico y relación °Brix/acidez superior a 11,7), sumado a la alta calidad nutricional (alto contenido de vitamina C, mayor o igual al requerimiento de ingesta diario de 75 mg) características sobresalientes que orientan estas nuevas variedades a satisfacer la demanda del mercado en fresco y procesados.

Se generaron ofertas tecnológicas (OTs), resultado de la validación de prácticas de manejo agronómico de la estacionalidad y productividad en el cultivo de guayaba, las cuales, además, de contribuir con el conocimiento del comportamiento agronómico de los materiales incluidos en el programa de mejoramiento, permiten la generación de recomendaciones sobre tres componentes estructurales del cultivo de guayaba; podas, riego, nutrición.

Para el cubrimiento de las demandas fitosanitarias, se pone a disposición del sistema productivo de guayaba, esquemas fitosanitarios de las principales limitantes entomológicas que ocasiona pérdidas entre el 30-90 % en las principales zonas productoras de Colombia: El picudo de la guayaba *Conotrachelus psidii*; el “gusano anillador” *Carmenta theobromae*, “taladrador” (*Simplicivalva ampliophilobia*) y “enrollador” *Strepsicrates smithiana*.

**Actor**

En los últimos años, el estatus fitosanitario del cultivo de guayaba ha sufrido modificaciones, resultado de la aparición de nuevos insectos plaga; el “gusano anillador” “taladrador” y “enrollador” *Strepsicrates smithiana*, que ocasionan daños en la Hoya del río Suárez (HRS) y Valle del Cauca. Corpoica, en su última agenda quinquenal, desarrollo investigaciones tendientes a la obtención de conocimientos sobre la biología, bioecología, distribución geográfica, caracterización del daño y evaluación de estrategias de manejo integrado (biológicas, culturales y químicas) de los insectos plaga, inicialmente en laboratorio, y luego en campos comerciales de guayaba. Basados en los resultados, se estructuró el esquema de manejo para las plagas emergentes, que integran los resultados obtenidos. El esquema de manejo sugerido incorpora; opciones biológicas como hongos entomopatógenos, parasitoides y depredadores; control cultural (poda sanitaria, plateo, poda de brotes afectados y manejo de residuos de poda), y moléculas de síntesis química de última generación.

**Actor****Sistema productivo de mora**

Corpoica ha dirigido sus esfuerzos hacia el incremento de la competitividad de la cadena de mora, a través del cubrimiento de brechas tecnológicas en cuanto a inocuidad, calidad y productividad, que se reflejen en mejores condiciones para sus productores, mayor participación en los mercados actuales y acceso a mercados de mayor valor agregado.

Por lo tanto, Corpoica ha enfocado su trabajo en dos objetivos clave; el primero, determinar los requerimientos nutricionales en los diferentes estados fenológicos de la planta con el fin de establecer planes de fertilización más precisos, lo cual implicar menores costos para los productores e impacto sobre el medio, especialmente sobre el componente suelo y agua. El segundo objetivo está dirigido hacia la búsqueda de cultivares con mejores atributos de calidad y rendimiento que adicionalmente permitan registrar un material de mora y facilitar su participación en el mercado internacional.



**Actor**

En el 2017 se continuó con la validación de los requerimientos nutricionales en el cultivo de la mora para los departamentos de Cundinamarca, Santander y el Valle del Cauca. En la etapa de crecimiento vegetativo y reproductivo en Cundinamarca se determinó que el tratamiento de fertilización con 98,5-114,5-46,5-61 kg/ha de nitrógeno, fósforo, potasio y calcio, respectivamente, genera los mejores resultados para la planta. En la etapa de producción el suministro de 344-80-800-706 kg/ha de N, P, K y Ca conlleva a mayor producción. Caso particular del fósforo, donde 70 % del requerimiento recomendado, debería aplicarse en el primer año productivo.

### Sistema productivo de marañón

Durante 2017, se registraron las primeras cosechas de los tres clones mejorados de marañón (*Anacardium occidentale* L.) Corpoica Mapiria Ao1; Corpoica Yopare Ao2 y Corpoica Yucao Ao3, sembrados hace 4 años en tres localidades Chinu - Córdoba, Zona Bananera - Magdalena y Espinal -Tolima. Hasta el momento se observan diferencias respecto a variables fenológicas entre las localidades de la costa Caribe y el Tolima donde los clones tuvieron mayor tiempo de producción. Los 3 clones no presentaron diferencias significativas en términos de rendimientos entre localidades. Sin embargo, los valores promedios de rendimiento de los clones en las 3 localidades de 670 kg nuez/ha, superan los valores promedios de rendimiento de estos mismos clones en la Altillanura Colombia (400 kg nuez/ha), lo que permite visualizar su excelente adaptación a estas regiones.

**Actor**

### Sistema productivo de plátano

A partir de la validación de tecnologías de producción en el cultivo de plátano en las regiones productoras, en convenio con el sector gremial, se logró vincular de manera participativa a 10 asociaciones de productores de plátano de la Costa Caribe, Eje Cafetero y Llanos Orientales, con quienes se desarrollaron actividades de vinculación tecnológica que incluyeron: Visitas de seguimiento y de capacitación de los productores vinculados al proyecto, en las recomendaciones tecnológicas implementadas en las parcelas de validación. Realización de demostraciones de método sobre temas relacionados con fertilización edáfica y foliar, manejo de Sigatoka, deshije, obtención de semilla de buena calidad, desmane y demás prácticas culturales del cultivo del plátano y finalmente se realizaron días de campo en los que participaron 393 personas entre productores, asistentes técnicos y dirigentes gremiales.

Los resultados más relevantes de validación de tecnologías tienen que ver con el uso de altas densidades en el cultivo (alrededor de 2500 plantas/ha) en los cuales se incrementó significativamente el rendimiento en comparación al promedio nacional y regional para las diferentes zonas de estudio (Eje Cafetero, Costa Caribe y Llanos Orientales).

Se evaluó como técnica de multiplicación masiva de semilla en plátano el uso de cámaras térmicas en diferentes localidades (Eje Cafetero y Llanos Orientales) desarrollando un protocolo para la selección de cormos por tamaño y número de brotes procedentes de cormos seleccionados como plantas élites, en función de sus características sanitarias y productivas



## Sistema productivo de mango

En el periodo mayo de 2013 – diciembre de 2017, la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria – Corpoica ejecutó el Macroproyecto: “Desarrollo de estrategias para mejorar la producción del cultivo de mango en Colombia: Manejo de limitantes fitosanitarias, caracterización y producción de material de siembra de cultivares criollos”. Se buscó generar información científica para mejorar la productividad y calidad del mango colombiano, a través del adecuado manejo de las principales limitantes fitosanitarias y la caracterización y estandarización de la producción de materiales criollos. Para ello se desarrollaron cuatro proyectos de investigación cuyos logros principales se resumen a continuación:

Los principales logros del año 2017 fueron:

- Selección e identificación de compuestos activos provenientes de dos aislados (MT008 y MT005) de *Metarhizium* para el control de mosca de la fruta en mango.
- Caracterización del desempeño de diferentes controladores naturales sobre poblaciones de mosca de la fruta en campo, *Aganaspis pelleranoi* (Hymenoptera: Cynipoidea: Eucilidae) y *Doryctobracon aerolatus* (Hymenoptera : Braconidae).
- En Tolima y Cundinamarca se identificaron varias especies de artrópodos plaga emergentes en el cultivo de mango entre ellos trips (*Frankliniella occidentalis*), ácaros (*Tetranychus urticae*), piojo blanco (*Aulacapsis tubercularis*), cochinilla harinosa (*Pseudococcidae*), homópteros (*Aconophora* sp. y *Aethalion* sp.), hormigas terrestres (*Atta* sp.) y arbóreas (*Pseudomymex* sp. y *Camponotus* sp.). Los ácaros y trips resultaron ser las especies de mayor incidencia en los cultivos.
- En el departamento del Magdalena se identificó a las termitas, trips, cochinillas del fruto (*Pseudococcidae*) y *Aulacapsis tubercularis* (piojo blanco del mango) como las especies más frecuentes en los cultivos. Las plagas de tronco y ramas fueron las más importantes, lo cual que se puede explicar por la edad promedio de los árboles (10 a 20 años).
- Se encontraron seis especies de termitas, de las cuáles la más frecuente fue *Microcerotermes* cf. *arboreus*. La incidencia de plagas de follaje y frutos fue baja. En el follaje la más frecuente fue A.

*tubercularis* (17 %), en frutos *Ferrisia* sp. (2 %). Se observó una alta incidencia de trips en el 89,1 % de las panículas muestreadas de dos géneros y cuatro morfoespecies *Liothrips* sp1, *Liothrips* sp2, *Frankliniella occidentalis* y *Frankliniella* cf. *gardeniae*.

- Fumagina, muerte descendente, bacteriosis y malformación floral fueron los síntomas de enfermedad más frecuentemente reportados por los productores. Muerte descendente y la ocurrencia de fumagina fueron comunes a todas las áreas de muestreo, logrando identificar a *Lasiodiplodia* sp. como el agente causal de muerte descendente en los tres departamentos. Casos de bacteriosis fueron reportados en Cundinamarca y Tolima. A partir de pruebas bioquímicas se logró determinar que los agentes causales de bacteriosis en Cundinamarca fueron *Pectobacterium carotovorum* y *Pantoea agglomerans*. En contraste, en Tolima se obtuvieron 6 aislamientos bacterianos con características similares a los reportados como causantes de enfermedad en mango (*Xanthomonas* spp., *Pseudomonas* spp. y *Erwinia* spp), tres de ellos se identificaron por técnicas moleculares y correspondieron a *Pantoea dispersa*, *Klebsiella pneumoniae* y *Springomonas melonis*, géneros no patógenos.



## Actor

• En Tolima se registró con mayor frecuencia la malformación floral, en Magdalena solo se registró un caso, ninguno en Cundinamarca. Se logró determinar a *Fusarium* spp. como agente causal, además de observar una alta asociación entre la presencia de ácaros y las malformaciones generadas por *Fusarium* spp., actuando posiblemente como agente diseminador y/o hospedero del patógeno.

Adicionalmente debe destacarse que en el 2017 se dio entrega al modelo productivo de mango en el Valle del alto Magdalena para el departamento del Tolima, el cual da cuenta de aproximadamente 8 años de investigación y trabajo continuado con los productores de la región, técnicos especialistas en el cultivo a escalas nacional y regional y el aporte de la Secretaría Técnica Nacional de la Cadena de Mango. El documento consta de 14 capítulos, en los cuales se desarrollan las temáticas de: contexto del área de influencia y los aspectos generales del cultivo, manejo agronómico y aspectos técnicos, cosecha, poscosecha y transformación básica, mercadeo e indicadores económicos.



## Actor

## Sistema productivo de uchuva

A partir de la entrega de las variedades de Uchuva, Dorada® y Andina® en el año 2016, en el siguiente año se entregaron semillas a un total de 205 agricultores y se continuó con el fortalecimiento del conocimiento agronómico de los materiales y el desarrollo de tecnologías para mejorar su producción.

Entre los principales logros para el 2017 se entregó como oferta tecnológica las recomendaciones de producción de plántulas libres de *Fusarium oxysporum*, las cuales involucran los componentes relacionados con la obtención y almacenamiento de la semilla, germinación, selección y tratamiento de sustratos y plantulación.

Se avanzó en el desarrollo de un bioproducto a base de *Bacillus amyloliquefaciens*, el cual mejora el crecimiento y comportamiento en vivero de las plántulas de las dos variedades de uchuva, mejora la sanidad y aumenta la colonización de la rizósfera, lo genera una mayor tolerancia a estreses bióticos y abióticos una vez se da el trasplante a campo. A partir de estos resultados se continuará en el escalonamiento comercial del bioproducto.

En el continuo proceso de producción de cultivares se sigue avanzando en la evaluación y selección de materiales genéticos elite para todas las zonas productoras representativas del cultivo de uchuva en Colombia, con el objetivo de ofrecer nuevos materiales de siembra cada cuatro años.



## Sistema productivo de melón

Para el caso de melón en el 2017 se generó el modelo productivo en la región Caribe, el documento fue producto de varios años de investigación en el Centro de Investigaciones de Caribia, acompañado de productores, asistentes técnicos y expertos del cultivo. El documento consta de 12 capítulos en los que se desarrollan las temáticas de: origen del cultivo, descripción del área geográfica y entorno ambiental (zona 1. Sur y media Guajira y norte del Cesar, zona 2. Norte del Magdalena, sur del Atlántico, zona 3. Departamentos de Magdalena, Atlántico, Bolívar y Sucre), descripción, taxonómica y clasificación, recurso genético y propagación, exigencias edafoclimáticas para el desarrollo del cultivo, sistemas de siembra, prácticas culturales, riego y drenaje, manejo integrado de plagas y enfermedades, cosecha, poscosecha, comercialización del producto, mercado nacional e internacional, transformación, valor agregado e indicadores económicos.



## Oferta Tecnológica

Durante el año 2017 la red de frutales culminó varios procesos de investigación que le permitieron la consolidación y estructuración de 17 ofertas tecnológicas para los cultivos de cítricos (5), maracuyá (1), uchuva (1), aguacate (1), guayaba (7), mora (2)

**Tabla 10.** Oferta tecnológica consolidada y recopilada en el año 2017 por la red de frutales

Título de la oferta tecnológica	Sistema productivo
1. Patrones recomendados lima ácida en las cinco regiones de Colombia	Cítricos
2. Tecnologías para la propagación de plantas de cítricos en condiciones protegidas	Cítricos
3. Clones sobresalientes por atributos de calidad de fruta de naranja margaritera	Cítricos
4. Protocolo de producción y pie de cría de <i>Tamarixia radiata</i> . radiata libre de HLB	Cítricos
5. Manejo del riego y la nutrición para huertos de lima ácida Tahití de clima muy seco tropical en el Tolima	Cítricos
6. Manejo de mosca del botón floral ( <i>Dasiops inedulis</i> ) en maracuyá para Huila y el Valle del Cauca	Maracuyá
7. Recomendación generada para la producción de plántulas de uchuva libres de <i>F. Oxysporum</i>	Uchuva
8. Recomendaciones para el monitoreo y manejo de Peca - <i>Pseudocercospora</i> sp. para el norte del Tolima	Aguacate
9. Recomendaciones de manejo agronómico para la regulación de la estacionalidad y productividad en huertos tecnificados de guayaba	Guayaba
10. Estrategias para optimización de la fertilización en cultivos tecnificados de guayaba	Guayaba
11. Esquema para uso eficiente del riego en cultivos tecnificados de guayaba	Guayaba

(Continúa)

Actor

(Continuación tabla 10)

Título de la oferta tecnológica	Sistema productivo
12. Alternativas para el control de <i>Carmenta theobromae</i> en el cultivo de guayaba en Santander	Guayaba
13. Esquema de manejo de poblaciones de enrollador de la guayaba <i>Strepticrates smithiana</i>	Guayaba
14. Estrategias de manejo de poblaciones de picudo en guayaba	Guayaba
15. Materiales de Guayaba: Corpoica Carmín 0328 y Corpoica Rosa-C.	Guayaba
16. Metodología para monitoreo y cuantificación para cuatro enfermedades, antracnosis, mildew ( <i>Oidium</i> y <i>Peronospora</i> ) Polvoso y Velloso, <i>Botrytis</i> , en eje cafetero y Antioquia.	Mora
17. Requerimientos nutricionales (N, P, K y Ca) del cultivo de la mora, determinados y manejo eficiente de la fertilización integrada.	Mora

**Construcción de la Nueva Agenda**

Mediante el proceso de ideación y en consenso durante la reunión de la red de frutales que se desarrolló en noviembre del 2017, se priorizaron 9 ideas para la consolidación de macroproyectos para el periodo 2018-2022:

1. Desarrollo y validación de tecnologías para producir aguacate con calidad para atender la demanda nacional e internacional.
2. Investigación e Innovación tecnológica en los sistemas productivos de cítricos para contribuir a la productividad y competitividad de la cadena en Colombia.
3. Mora cultivo ganador para la agricultura familiar en zona andina Colombiana.
4. Opciones tecnológicas para el desarrollo y manejo sostenible del cultivo de piña en las principales zonas productoras de Colombia.

Actor

5. Alternativas tecnológicas para el cultivo de plátano en Colombia.
6. Manejo integral para la innovación del cultivo de la uchuva en Colombia.
7. Nuevas tecnologías en modelo productivo de Guayaba en Colombia.
8. Desarrollo de ofertas tecnológicas con enfoque regional para incrementar la competitividad del sistema productivo de mango en Colombia.
9. Desarrollo de modelos productivos de Marañón para zonas actuales y futuras en Colombia.

## Red de Innovación Ganadería

### Aditivo funcional como modulador del tracto digestivo de animales en producción

Corpoica ha desarrollado un aditivo funcional, basado en su biodiversidad nacional, constituido de aceite esencial de orégano (*Lippia origanoides Kunth*)-AEO de la región del alto Patía (Cauca-Nariño) y levadura Lv196 (*Meyerozyma guilliermondii*) del banco de germoplasma de microorganismos; administrados vía oral que actúa a nivel ruminal y que puede tener efectos moduladores, antimicrobianos y antioxidantes, con el fin de hacer más eficiente la utilización de nutrientes, estimular el crecimiento, promover o restaurar la salud del animal que lo consume, mejorar la calidad del producto, mitigar los efectos de la producción animal sobre el ambiente, promover la expresión de los animales y de su bienestar y en concordancia con la reglamentación vigente (Regulation (EC) No 1831/2003 of the European Parliament and of the Council, 2003).

Este aditivo funcional LEV+AEO evaluado bajo condiciones controladas en dos biotipos animales y dos hatos del trópico alto colombiano, contribuyó en promedio al incremento de la producción en de 2,1 l/día de leche por vaca, a mitigar 25 % la emisión de metano entérico, mejorar el balance

Actor

para los microorganismos de Nitrógeno- Energía (N-NH<sub>3</sub>:ATP), que se reflejó en la reducción del Ym en un 10 % y generó cambios en el patrón de fermentación del rumen incrementando un 12,5 % de la concentración ácido propiónico en rumen; se obtuvo un ingreso neto parcial extra por vaca día de \$ 1769, que sugiere un potencial balance positivo en costo-beneficio para el productor y el ambiente, lo que convierte este aditivo en una estrategia más de manejo para una de la ganadería sostenible.

Respuesta productiva, balance de energía y emisión de metano entérico por efecto de aditivo funcional de Corpoica en dos hatos y dos tipos raciales de producción especializada de leche del trópico alto colombiano.

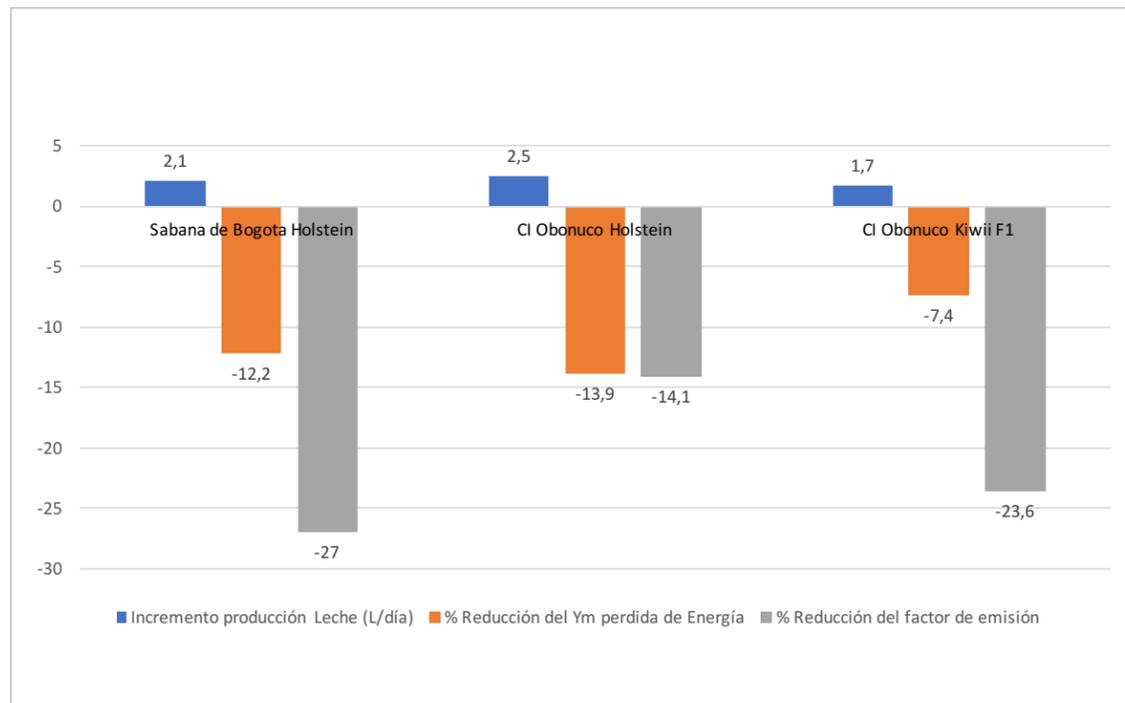


Figura 11. Respuesta productiva, balance de energía y emisión de metano entérico en dosn Hatos.

Respuesta productiva, balance de energía y emisión de metano entérico por efecto de aditivo funcional de Corpoica.

Actor

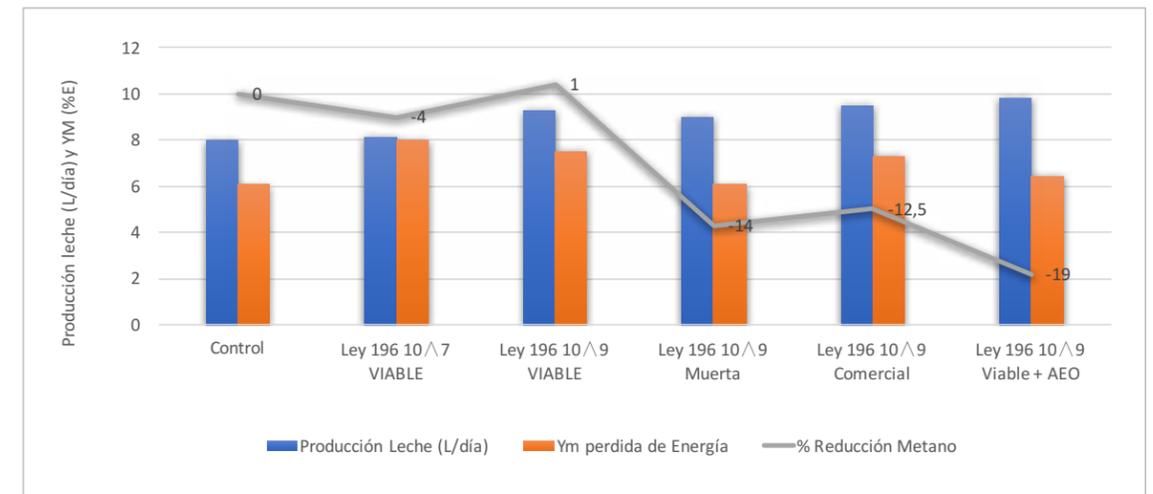


Figura 12. Respuesta productiva, balance de energía y emisión de metano entérico por efecto de aditivo funcional

Cambios en bacterias de rumen de terneros en el proceso de transición de desleche a pastoreo por efecto de aditivos.

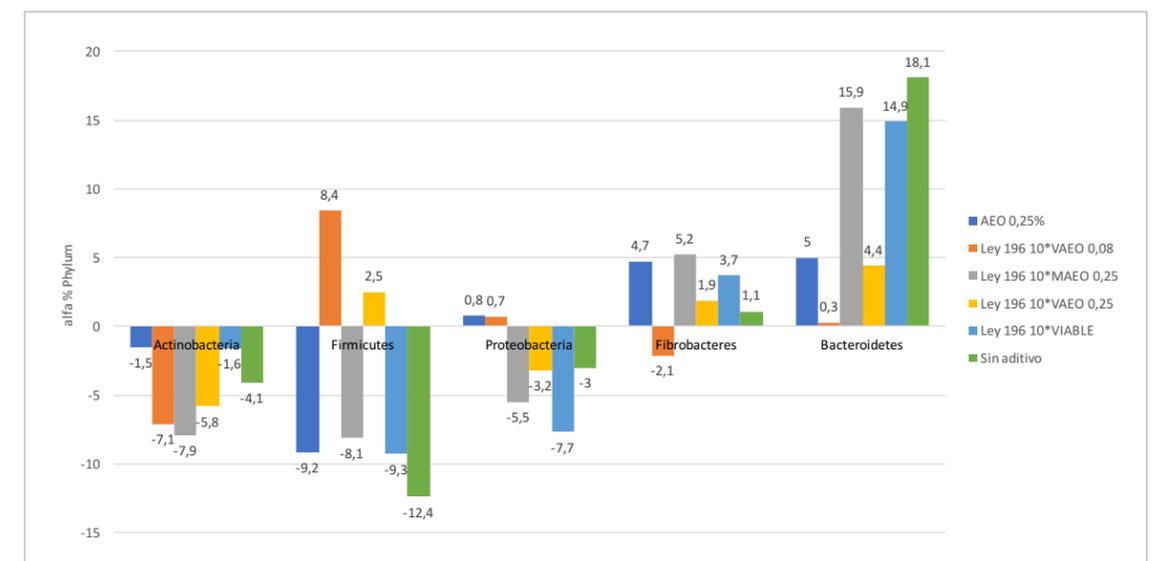


Figura 13. Cambios en bacterias de rumen de terneros en el proceso de transición de desleche a pastoreo.

Actor

AlimenTro, es un sistema de información abierto, dinámico y participativo desarrollado por Corpoica, relacionado con los recursos utilizados en alimentación animal en Colombia y suministra información de su naturaleza, composición química y valor nutricional. Este sistema permite a diferentes actores del sector ser proactivos en el uso del sistema, ya sea como usuario de la caracterización de los recursos propios y/o como consultor de la información disponible, contribuyendo en al desarrollo y uso apropiado de los recursos en sistemas de alimentación animal y es libre acceso en el microsite de Corpoica: <http://www.corpoica.org.co:8086/NetCorpoicaMVC/AlimenTro/>.

Este sistema de información es soportado por técnica espectroscopia de infrarroja cercana (NIRS) para la caracterización nutricional en treinta y ocho componentes, incluyendo la caracterización de macro-componentes, minerales y energía disponible por el nutriente, lo que reduce el costo tradicional por química en la caracterización del recurso en más de un 1000 %. Las ecuaciones de predicción por NIRS para la caracterización de los forrajes del trópico colombiano, permite determinar cambios en composición y disponibilidad de nutrientes del forraje por efecto de tipo, edad y/o factores agroclimáticos y están desarrolladas para los componentes químicos: Materia seca total, Proteína cruda, Ceniza, extracto etéreo, FDN, FDA, Lignina, Hemicelulosa, Fenoles Totales, Taninos Totales, CNS, Calcio, Fósforo, Magnesio, Potasio, Sodio, Azufre, Cobre, Hierro, Zinc, Energía Bruta, NDT, ENL, EM, ENm y ENg para rumiantes, y que son ingresados en línea en la plataforma AlimenTro.

En AlimenTro se encuentran disponibles a la fecha para consulta pública más de 14.000 registros de recursos forrajeros colectadas en 26 departamentos que incluyen las regiones naturales de las tierras altas andinas, que consisten en las tres cordilleras y las tierras bajas de los valles intermedios; la región costera de las tierras bajas del Caribe, y la región oriental, la gran llanura que se encuentra al este de los Andes y que incluye la cuenca del Amazonas. Lo anterior convierte a AlimenTro en una herramienta de consulta en tiempo real, diseño, formulación y toma de decisión de sistemas de alimentación, con información precisa sobre los recursos alimenticios del país.

Actor

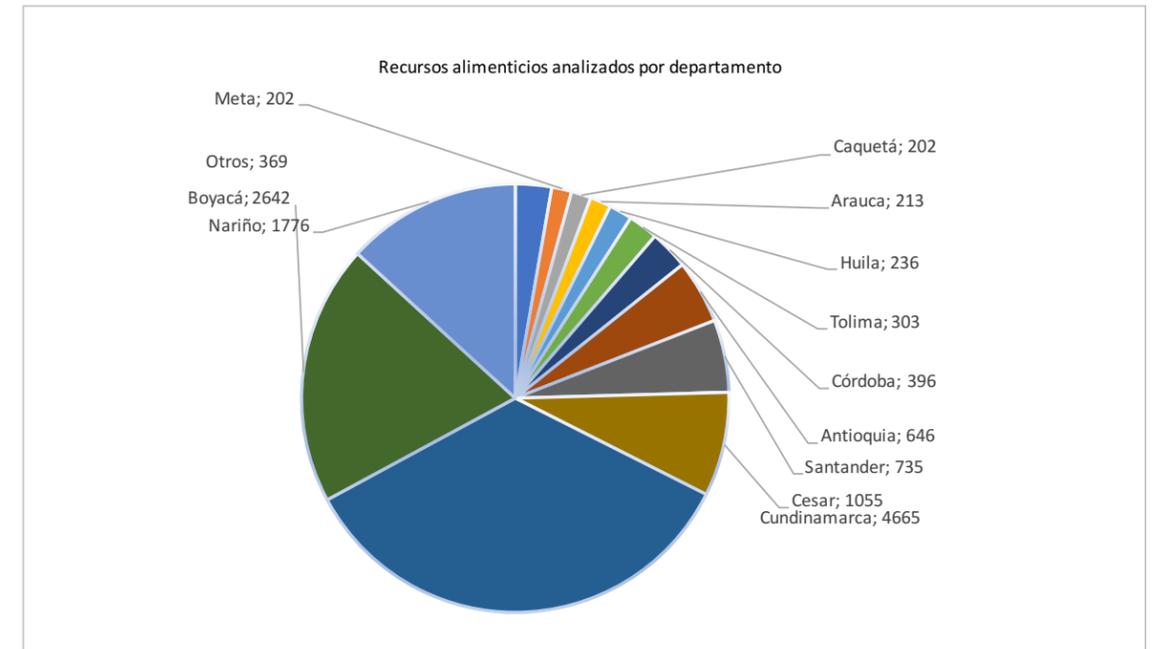


Figura 14. Recursos alimenticios analizados por departamento

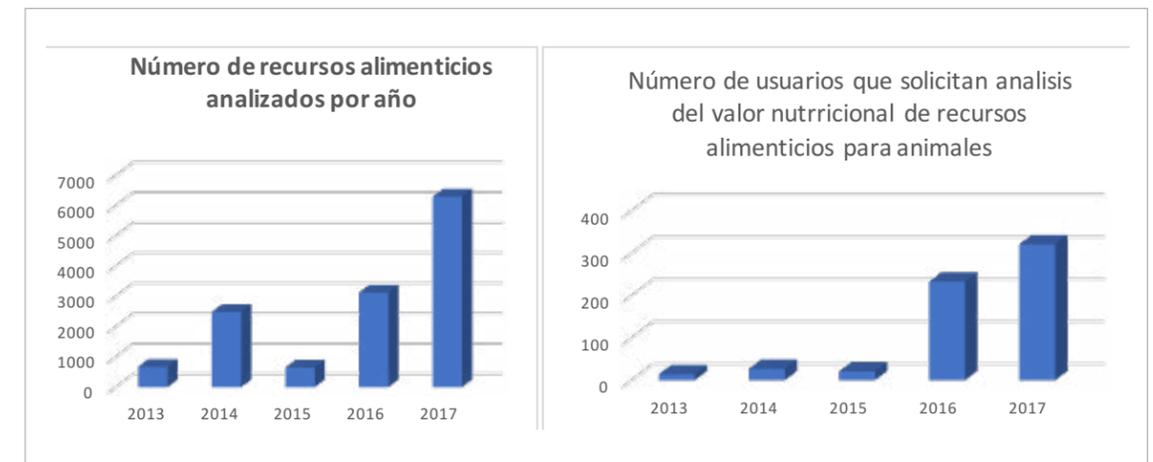
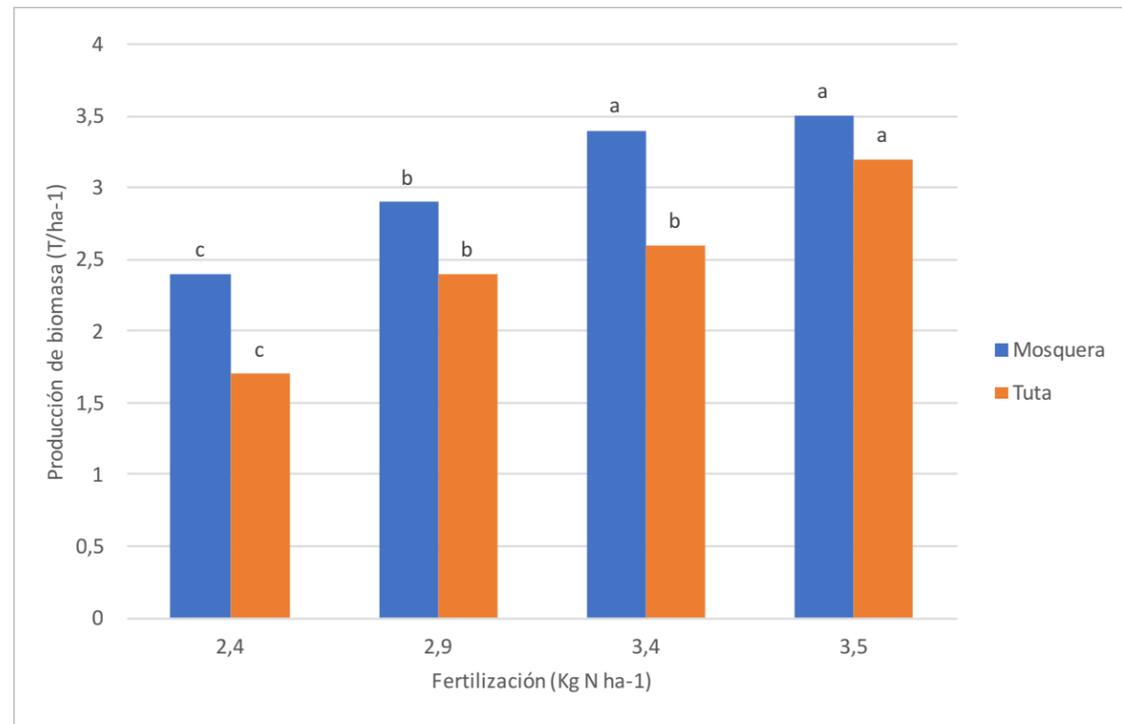


Figura 15. Número de recursos alimenticios analizados por año y de usuarios que solicitan análisis del valor nutricional de recursos alimenticios para animales

### Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de biomasa de raigrases en dos regiones del trópico alto colombiano

Se evaluó la producción de materia seca y la calidad composicional de raigrases perennes y tréboles rojos a niveles crecientes de fertilización nitrogenada y fosfatada en dos regiones del trópico alto colombiano. En las dos regiones, el incremento en la producción de biomasa de los raigrases perennes varió entre 7 y 9 Kg de materia seca por cada Kg de nitrógeno aplicado y mejoró la composición química al reducir la concentración de fibra y aumentar la de proteína. Sin embargo, los niveles crecientes de fósforo no modificaron la producción y composición química de los raigrases ni de los tréboles evaluados.



**Figura 16.** Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción de biomasa de raigrases en dos regiones del trópico alto colombiano.

### Salud Animal

El proyecto “Herramientas de control biológico y protocolos para el mejoramiento de la salud y bienestar animal en bovinos” adelantó estudios epidemiológicos en las ganaderías de los Centros de Investigación de Corpoica e implementó en los hatos de sus Centros de Investigación, un sistema de Salud del Hato (SSH) basado en un programa de diagnóstico de las enfermedades presentes en el sistema y en la prevención y el control de dichas enfermedades buscando una mayor eficiencia productiva y reproductiva (Producción sana). Con la participación de profesionales de diversas partes del país se realizaron capacitaciones en técnicas de epidemiología avanzada y sistemas de información geográfica. Se desarrollaron 63.345 pruebas serológicas, hematológicas y coprológicas para enfermedades virales, bacterianas y parasitarias de cuyos resultados se generaron los indicadores epidemiológicos que permitieron desarrollar las estrategias de intervención y políticas institucionales de prevención y de control de las patologías más importantes diagnosticadas en los centros.

Se generaron indicadores epidemiológicos de prevalencia, incidencia y factores de riesgo con énfasis en enfermedades de control no oficial. Las enfermedades más prevalentes fueron el Virus Sincitial Respiratorio Bovino, Anaplasmosis, Neosporosis, Virus de la Leucosis Bovina, PI3 y DVB. Los factores de riesgo más importantes estuvieron relacionados con la ausencia de aspectos



**Actor**

de bioseguridad (los cuales favorecen la presentación de enfermedades iatrogénicas, como la Leucosis Bovina), la falta de desinfección y limpieza de corrales, la compra de animales sin historial de vacunación), resultados que pueden estar relacionados con lo que sucede en sus zonas un aviso también para las zonas de influencia.

Se adelantan igualmente evaluaciones para la producción en la planta de bioproductos, del hongo *Duddingtonia flagrans*, como agente controlador de parásitos gastrointestinales, aspecto que contribuirá al manejo integrado de parásitos en las ganaderías colombianas y se valida el prototipo inicial de un Sistema de Apoyo a la Toma de Decisiones (SATD) en bienestar bovino, aspecto que contribuirá al mejoramiento en el área de bienestar animal de los hatos lecheros del país.

Reconocimiento y autorización sanitaria y de inocuidad de predios productores de animales destinados al sacrificio, para el consumo humano para el C.I. La Libertad, C.I. Taluma y C.I. Carimagua en la Orinoquia, por parte del ICA, de acuerdo con la resolución No. 2048-2016.

**Pastos y Forrajes**

Se ofrece las recomendaciones integrales para el desarrollo de un Modelo de producción de carne en el Caribe húmedo, que bajo pastoreo permite obtener una producción de 700 a 1000 kg/ha de carne en pie, buscando un producto diferenciado, bajo condiciones tropicales, con el uso de bovinos Cebú, Criollos y sus cruces, favoreciendo el bienestar animal y la salud de los consumidores. Modelo basado en rotación de potreros, con árboles y arbustos que mejoran el confort de los animales, suministro de agua y sal a voluntad, con el uso de pasturas de alta producción y calidad nutricional (Corpoica Sabanera), y la baja o nula utilización de herbicidas y fertilizantes químicos.

Las recomendaciones de manejo nutricional permiten mejorar la producción y calidad de carne y leche en ganaderías del Caribe húmedo, el aumento de la ganancia de peso, y mejoras en los parámetros de peso al sacrificio, rendimientos de la canal y calidad de la carne de bovinos cebú, suplementados con semilla de algodón y salvado de arroz a razón del 0,04 % de peso vivo, bajo un sistema de pastoreo rotacional intensivo (SPRi) en valle del Sinú.

Así mismo, los resultados demuestran incremento de calidad nutracéutica de la carne y concentraciones de ácidos grasos poliinsaturados: saturados en la carne de bovinos Romosinuano y Cebú, cebados en un sistema Silvopastoril del C.I. Turipaná, compuesto por Estrato herbáceo = Guinea cv Monbasa. Árboles forrajeros= *Guazuma ulmifolia*, *Cassia grandis*, *Albizia saman*.

**Actor**

La producción de leche de vacas doble propósito y la ganancia de peso de crías en pastoreo de pasto colosuana, más un suplemento energético y proteico fabricado con recursos regionales, tales como torta de palmiste, semilla de algodón y salvado, fue superior en 15,8 % (0,93 litros/vaca/día) y el aumento en la ganancia promedio de peso de las crías fue 39,82 % (0,611±0,16 y 0,437±0,21), respecto al grupo control el cual se suplementaba con otros recursos alimenticios no balanceados.

Se encuentra en trámite de registro ante el ICA una variedad de maíz identificado como forrajero (doble propósito) para pequeños productores de la Región Caribe, mientras el sorgo dulce Corpoica JJT18 es utilizado en grandes extensiones por ganaderos del Sur del Atlántico, satisfechos con el aumento en rendimiento de forraje en más de un 50 %, comparado con los sorgos criollos utilizados en la zona.

Ganancias de peso entre 613 y 658 g/a/d, fueron obtenidas en cerdos que fueron alimentados en la fase de levante- ceba con inclusión de 40 % de batata no comerciable, sin diferencia con las ganancias obtenidas con dietas conteniendo maíz como fuente energética. Resultado importante desee el objetivo de seguridad alimentaria ya que permite transformar una fuente energética en proteína animal, de alto valor nutricional para el mejoramiento de la alimentación de las familias y para la soberanía nacional, ya que Colombia importa gran parte del maíz para la industria de concentrados para cerdos, sistemas productivos que ha tenido un crecimiento sostenido en la



### Actor

última década debido al aumento del precio de la carne de res. Estos resultados fueron socializados dos días de campo realizados con ocasión de la entrega de variedades de batata en el CI en Motilonia y El Carmen de Bolívar.

En la Orinoquia se vienen adelantando trabajos relacionados con el establecimiento, producción y persistencia de la leguminosa *Arachis pintoii* CIAT 22160, bajo pastoreo en condiciones del piedemonte con drenaje deficiente (30 % de leguminosa, 70 % de gramínea) y de la leguminosa *Centrosema molleii* CIAT 15160, bajo pastoreo en condiciones de Carimagua, Altillanura plana (40 % de leguminosa, 60 % de gramínea). Se evalúan además tres ecotipos de *Panicum máximum* con alta producción de forraje y potencial para la producción de semilla y se documenta la bondad del sistema agrosilvo-pastoril con producción de 6 t/ha de maíz amarillo, costos de producción de \$ 4.200.000, ingreso de \$ 4.500.000, ingreso neto de \$ 300.000/ha, dejando como valor agregado la renovación de praderas, con una capacidad de carga después de la cosecha del maíz de 4 U.A./ha.

#### Recurso Genético

A partir del desarrollo de la última agenda de investigación se fortalecieron los núcleos de selección de razas criollas en términos de inventario (entre 150 a 220 vientres disponibles según la raza), infraestructura (praderas, cercas, adecuaciones hidráulicas y corrales) y también manejo (inseminación artificial, certificaciones de hato libre, programación de apareamientos, sistemas eficientes de pastoreo). Con la implementación de metodologías de evaluación genómica focalizadas en características de interés productivo, sumadas al diseño de programas de apareamientos dirigidos, se mejoraron las tendencias genéticas para rasgos de crecimiento y controlar los niveles de consanguinidad, tanto en los núcleos de selección establecidos en los C.I de Corpoica, como en los predios vinculados a la Red de productores de razas criollas. De este modo, con las recomendaciones realizadas, se encontró que las nuevas generaciones superan a sus parentales en cerca de un 6 % para rasgos de crecimiento, además con la consolidación de la base de información genómica, que incluye también animales de los productores, se incrementó la confiabilidad de las estimaciones entre un 2,3 a un 12,5 %, según la raza y la característica.

Corpoica en conjunto con Asocebú y Genes Diffusion, lanzaron la plataforma de información genómica de la raza Brahman, la cual cuenta con el repositorio de información genómica,

### Actor

productiva y genealógica más grande del país y permite hacer predicciones de los valores genéticos de los animales para 41 características de interés. Con esta herramienta, cualquier productor de la raza puede obtener la valoración genética de sus reproductores a un costo razonable y con una buena confiabilidad. La plataforma genómica también permite valorar animales a partir de su información genealógica, con valores de confiabilidad aceptables. Como contraprestación por su participación en el desarrollo de la plataforma genómica a algunos de los productores vinculados, se les realizó la valoración genética de sus reproductores acompañada de recomendaciones de apareamiento, con un total de 19 fincas evaluadas a la fecha, con 3.970 vientres y 914 toros analizados, que corresponden a 233,689 apareamientos simulados a partir de la plataforma genómica.

Los trabajos de selección e identificación de reproductores tanto en las razas criollas como en cebú brahman se complementaron con el desarrollo de 20 pruebas de desempeño en pastoreo, realizadas en los Centros de Investigación La Libertad, El Nus, Turipaná y Motilonia, en el periodo comprendido entre 2014 a 2017. Estas pruebas garantizan la identificación de animales de alto valor genético en las diferentes razas, con material genético criopreservado y reproductores certificados que fueron adquiridos a un buen precio por ganaderos de la zona de influencia de cada Centro de Investigación.



**Actor**

Las pruebas de desempeño han alcanzado un alto nivel de reconocimiento y aceptación por parte de los productores, al punto que permitieron consolidar en los Centros de Investigación el desarrollo de ferias ganaderas para el remate de los animales ganadores de cada prueba, eventos que no solo permiten hacer difusión de los resultados obtenidos en los programas de selección de las distintas razas, sino también servir de vínculo para promover el uso de las razas criollas y fortalecer las relaciones de Corpoica con los productores de cada región.

La consolidación de las actividades de selección y mejoramiento genético en bovinos le confirió a Corpoica una gran acogida dentro de las asociaciones de productores bovinos del país manifestada en convenios de cooperación técnica con otras asociaciones de raza como Asosimmental y Asoholstein, que tienen como propósito replicar los ejercicios realizados con razas criollas y cebú brahmán. Así mismo se gestionan convenios con Asonormando y Asoangus para apoyar sus programas de selección con herramientas genómicas y pruebas de comportamiento.

## Proyectos Transversales

### Plan Semilla

El Plan Semilla es una apuesta de trabajo interinstitucional entre SENA, ICA y Corpoica la cual pretende incrementar el uso de semilla de calidad en especies de importancia económica y de seguridad alimentaria; a través de un esquema de recuperación, limpieza, multiplicación, escalamiento y provisión de materiales regionales y/o mejorados, según las demandas de las comunidades. Simultáneamente, busca generar las capacidades en las organizaciones inscritas para consolidarlas como núcleos productivos de semilla de calidad que puedan ser utilizadas al interior de la organización o comercializadas por las mismas asociaciones en su región o en otras regiones de Colombia.

El Plan Semilla trabaja en tres componentes interrelacionados como son el fortalecimiento de las capacidades locales de las organizaciones, el modelo para la producción de semilla de calidad y la consolidación de núcleos productivos de semillas de calidad.

**Actor**

Para el componente de fortalecimiento se cuenta con 272 organizaciones activas de las cuales hasta el 2017 se caracterizaron 246, obteniendo información que da cuenta de su conocimiento, experiencia e infraestructura para la producción de semilla, de sus competencias y habilidades como organización social y de su potencial para consolidarse como organización productora y comercializadora de semilla de calidad. Así mismo se avanzó en la categorización de 246 organizaciones ejercicio que da como resultado 107 organizaciones en estado de conformación, 125 en proceso de desarrollo y 14 en proceso de consolidación. A partir del trabajo interinstitucional adelantado con el SENA y luego del diseño durante el año 2016 del “Plan de Formación en Gestión de Agronegocios”, durante 2017 se dio inicio a los procesos de actualización a instructores SENA en procesos de producción de semilla y temas organizacionales con el fin de que ellos a su vez puedan impartir estos conocimientos a través del Plan de Formación. Es así como se desarrollaron 13 jornadas de actualización en 14 departamentos, para 12 especies con un total de 187 instructores capacitados quienes llegarán a 187 organizaciones. Así mismo, se contó con la participación de ICA, SENA, Banco Agrario, Finagro y MinTic.

En el componente de modelo para la producción de semillas de calidad que tiene como propósito la definición y estandarización de los procesos de producción de semilla de calidad en cada una de las especies productivas, durante el año 2017 se avanzó en los procesos de consolidación, evaluación y ajuste de los procesos a través de los POE (Procedimientos Operativos Estandarizados), los cuales protocolizan los procesos de producción.



**Actor**

En ese mismo sentido de avanza con las demás estrategias del componente de modelo, tales como fichas técnicas, indicadores de calidad y producción, esquemas de aseguramiento sanitario y costos de producción.

De igual forma se ha continuado con los procesos de limpieza, multiplicación y escalamiento de semilla tanto para la entrega a organizaciones inscritas en el Plan Semilla como para la atención de solicitudes directas de comunidades. En el componente de Consolidación de núcleos productivos se continuó con los procesos de entrega de semilla de calidad a organizaciones en las especies de cacao (10.000 árboles) en el departamento de Bolívar; papa (31.000 minitubérculos) en los departamentos de Nariño, Boyacá, Cundinamarca y Santander; berenjena (750 gramos) en el departamento de Córdoba; chontaduro (2.078 plantas) en Cauca; maíz (80 Kg) en Sucre y Córdoba; plátano (10.000 cormos) en Atlántico, Sucre, Bolívar y Guajira; y yuca (30.000 cangres) en sucre. Así mismo en el marco de este componente se avanza en el análisis del impacto del Plan Semilla en las organizaciones que permita ubicarlas en la ruta de consolidación.

**Actor**

Además de los componentes mencionados, Corpoica avanza en el desarrollo de estrategias transversales en cuanto a Estudios de Oferta y Demanda de Semilla, Sistematización de la Experiencia y el establecimiento de un sistema de trazabilidad. En Oferta y Demanda se avanzó en el diseño de una metodología a través un método mixto exploratorio validado en papa, cacao y plátano que permitirá la estimación de oferta y demanda. En la estrategia de Sistematización se aplicó la metodología de estudios de caso para organizaciones de productores que dio como resultado un análisis crítico y reflexivo de la gestión del conocimiento colectivo desde la visión y participación de las organizaciones como actores del plan semilla. Este estudio generará alternativas para avanzar en nuevas estrategias de investigación. En la estrategia de trazabilidad se avanzó en la implementación del sistema interno de trazabilidad con piloto en tres Centros de Investigación y una sede, para las especies caña, papa, maíz, frijol, chontaduro, piña y cacao.

Durante el año 2018 se cerrarán todos los procesos relacionados con los componentes del Plan Semilla y se realizará un proceso de proyección que permita dar continuidad al Plan generando estrategias que recojan las experiencias vividas en los primeros años y garantizando el impacto y alcance a nuevas organizaciones, productores y especies que tengan necesidades en las cuales el Plan pueda trabajar.



## MAPA:

Se llevaron a cabo los **“Talleres de Apropiación de los Planes de Manejo Agroclimático Integrado – PMAI”** en cada uno de los 18 departamentos en donde se intervino, haciendo especial énfasis en los ATA que están más relacionados con el cultivo, pero explicando de manera participativa la lógica de gestión del riesgo agroclimático. Adicionalmente, se realizaron en nueve regiones de Colombia los **“Talleres de Difusión de la versión 2.0 del Sistema Experto – MAPA”**, con la participación de los representantes de las organizaciones que hacen parte del SNIA y la **Feria Agroclimática Nacional**, evento que contó con la participación de diversas organizaciones que están involucradas en proyectos de gestión del riesgo agroclimático.

Finalmente, se hizo acompañamiento y dinamización de la red ATA mediante la actualización de las redes y la consolidación de los nodos locales de las redes de ATA, incluyendo en el Sistema Experto-MAPA unas capas geográficas de importancia para la delimitación de zonas seguras de alimentación de ovinos caprinos en los municipios de La Guajira, Manaure y Maicao.



## ASOZULIA:

En el 2017 se tenía planteado la identificación del potencialidad de la producción de biomasa y alternativas productivas agropecuarias seleccionadas para la zona de influencia del distrito de riego del río Zulia, para lo cual se generaron los siguientes tipos de zonificaciones para cacao, limón, palma, plátano, melón, piña, arroz, pastos (*B. decumbens* y *B. brizantha*) y sorgo: i) aptitud de uso de los suelos y ii) aptitud Agroclimática. Debido a las condiciones de degradación físico-química del suelo el distrito de riego se generaron escenarios para el establecimiento de sistemas agroforestales para cacao, melina y melón, con el fin de orientar prácticas sostenibles para la recuperación de suelos del distrito.

Dando continuidad al componente socioeconómico se adelantaron actividades para evaluar la potencialidad de comercio nacional e internacional de los sistemas de producción priorizados desde el punto de vista biofísico, para lo cual se construyeron modelos microeconómicos para evaluar la factibilidad de especies y sistemas productivos, previamente identificados como potenciales. Asimismo, se realizó la comparación de los ingresos generados por la introducción de los sistemas productivos potenciales respecto a aquellos obtenidos bajo la situación de la línea de base.



## ► Motor, Actor y **SopORTE**

# SopORTE

## SopORTE

### Biblioteca Agropecuaria de Colombia

La Biblioteca Agropecuaria de Colombia – BAC, *sistema de información bibliográfico especializado en el sector agropecuario colombiano*, desarrolla herramientas y servicios que facilitan la búsqueda y recuperación del conocimiento existente. La BAC cuenta con colecciones científicas y técnicas que apoyan a los diferentes actores del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria – SNIA en el desarrollo de sus actividades de investigación y transferencia de tecnología.

La BAC constituye la biblioteca agropecuaria más completa del país. En 2017, se logró contar con 20.495 documentos digitales en texto completo y 51.659 libros físicos que se complementan con la disponibilidad de más de 167.724 referencias de documentos nacionales y más de 63 millones de referencias de bases de datos internacionales. La identificación y acceso a este volumen de información es posible a través del sistema AgroExplora como única ventana de búsqueda de la información agropecuaria. Esta integración se logró a través de 18 alianzas con diversas instituciones del sector, que en 2017 se sumaron al proyecto de integración de la memoria documental, lo que facilitó a los usuarios encontrar en una sola plataforma múltiples documentos, referencias bibliográficas y material audiovisual de interés.

Las tecnologías de la información y la comunicación – TIC han facilitado un mayor acceso a la información, permitiendo 41.900 accesos a las bases de datos y más de 650.000 accesos a la

### Libros más consultados

1. Tecnología para el manejo de pitaya amarilla *Selenicereus megalanthus*

2. Actualización tecnológica y buenas prácticas agrícolas (BPA) en el cultivo de aguacate.

3. Estadística y diseño de experimentos: aplicaciones prácticas para diseño de experimentos en sistemas agropecuarios tropicales.

## SORTEO

Biblioteca Digital Agropecuaria de Colombia, por parte de 21.253 actores del SNCTA; así, la BAC se consolida como una fuente de información documental del sector agropecuario colombiano. Conscientes de las dificultades de acceso a la información agropecuaria desde algunas zonas rurales del país, la estrategia de extensión bibliotecaria BAC Móvil ha permitido que la Corporación haga presencia en 165 municipios en los cuales se ha entregado más de 4.000 publicaciones de la Corporación, pertinentes al sector productivo para apoyar los procesos de apropiación del conocimiento.

Así mismo, la BAC atendió 2.600 solicitudes de servicios de información de 1.700 usuarios, siendo las capacitaciones y la solicitud de artículos científicos y documentos técnicos los servicios más demandados. Como soporte a las labores de investigación que se realizan en la Corporación, el servicio de difusión selectiva de información (DSI) logró en 2017 un total de 300 perfiles, con el fin de mantener a investigadores y asistentes técnicos actualizados con información pertinente sobre sus temas de interés.

## Editorial Corpoica

La Editorial Científica Corpoica, en tanto órgano de difusión y divulgación del conocimiento que genera la Corporación a través de sus publicaciones, durante 2017 realizó diversas acciones que no solo contribuyeron a materializar la misión corporativa —lograr el cambio técnico del agro colombiano— sino en visibilizar y posicionar a Corpoica como una institución de importancia estratégica en el reciente marco del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria - SNIA.

El 14 de febrero de 2017, mediante circular 002 de 2017, entró en vigor la política editorial corporativa. Un documento construido colectivamente que sirve como carta de navegación institucional y que dota de sentido las acciones emprendidas por la Editorial frente a la comunidad corporativa y a la sociedad en general. Como fruto de la política editorial, los títulos editados en 2017 se enmarcaron en *colecciones editoriales* dirigidas a un público específico y por ende, con un contenido adecuado para cada uno de ellos:

- **Colección Nuevo conocimiento agropecuario:** involucra libros resultado de investigación básica o aplicada, de autoría de investigadores corporativos o externos, escritos en un lenguaje científico y una estructura adecuados para comunidades especializadas. En 2017, esta colección se nutrió con dos nuevos títulos de la red de frutales.

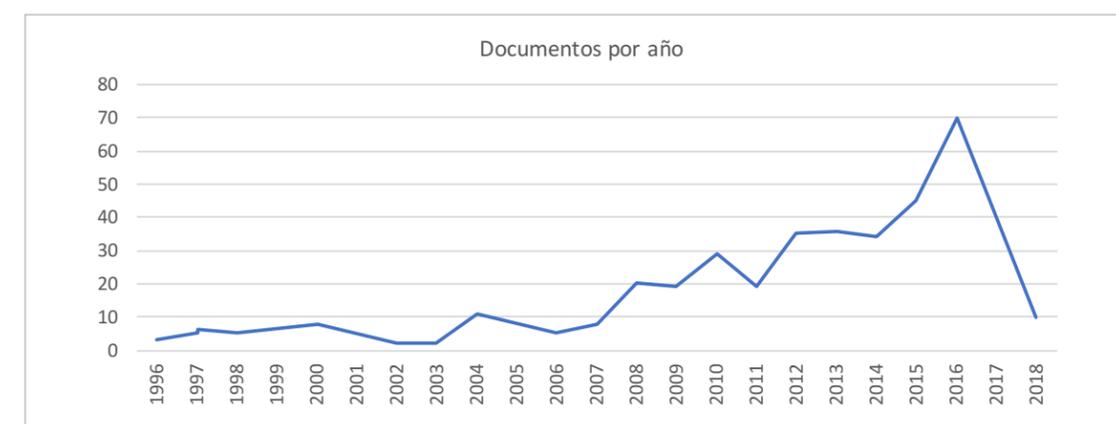
## SORTEO

- **Colección Transformación del agro:** conformada por obras de carácter técnico y pedagógico como manuales, cartillas y modelos productivos dirigidos a ofrecer herramientas útiles al productor y al asistente técnico para contribuir al mejoramiento de la productividad de la actividad agropecuaria. Durante 2017, en el marco de esta colección se editaron ocho nuevos títulos.

- **Colección Análisis y reflexiones en torno al sector agropecuario:** se compone de aquellos libros derivados del que hacer de la Corporación e instituciones aliadas que aportan elementos de análisis, reflexión, instrumentos para la toma de decisiones, desarrollo agropecuario y política pública con enfoque social, económico, político, de género, de mercado, industriales, entre otros. En esta colección se editaron tres títulos durante 2017.

- Como producto insignia de la Editorial se tiene la revista científica **Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria**, que durante 2017 contempló la edición de tres números del volumen 18, cuyos contenidos fueron publicados en soporte digital e impreso (100 ejemplares. Adicionalmente, el año 2017 también representó un avance significativo en términos de visibilidad de la revista científica, pues fue aceptada en cinco sistemas de indexación y resumen a nivel internacional.

Otro logro tangible de la visibilidad lograda a través de las publicaciones radica en el récord de publicación de artículos científicos de investigadores corporativos en revistas indexadas nacionales e internacionales en el índice Scopus (76 en 2017). La Editorial, desde 2016, viene impulsando una estrategia de publicación que ha dejado ver sus resultados, tal como se muestra en la Figura 17.



**Figura 17.** Avance histórico de publicación de artículos con filiación institucional Corpoica en índice Scopus

## Soporte

Adicionalmente, el año 2017 involucró la realización de un evento académico con motivo del lanzamiento del catálogo editorial 2016 en el marco de la Feria Internacional del Libro de Bogotá. Por segunda vez, Editorial Corpoica hizo presencia en una de las ferias del libro más importantes de América Latina y contó con un aforo de 200 personas en la Sala Filo D de Corferias. El evento se tituló “El papel de las publicaciones de divulgación en la apropiación social del conocimiento: una estrategia para el posconflicto”, conversatorio en el que participaron expertos de la talla de Darío Fajardo Montaña y Lisbeth Fog Corradine.

Por último, el componente de visibilidad de la Corporación a través de sus publicaciones tuvo lugar en las ferias del libro de Bucaramanga, Medellín, Universidad de Antioquia, Feria del libro de Cali y Feria Internacional del Libro de Guadalajara.

## Espacios para la transferencia de tecnología

Durante este año se fortaleció la estrategia para consolidar los espacios para la transferencia de tecnología: vitrinas tecnológicas, módulos demostrativos y de capacitación de agricultura urbana y periurbana (MAUP), y el programa de fincas innovadoras: ¡Soy PILO!, como escenarios propicios para mostrar en campo los resultados de nuestras investigaciones, tales como nuevas tecnologías, conocimientos, productos y servicios tecnológicos y en general, como soporte para exponer las innovaciones de otros actores del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria - SNIA.

Su potencial de uso ha conllevado a repensar la estrategia más adecuada para promover la utilización de cada uno, de acuerdo con las necesidades locales y las demandas que se generan en los distintos contextos, pero especialmente en el marco del pos acuerdo. Por ello, en los módulos demostrativos y de capacitación de agricultura urbana y periurbana (MAUP) y en las vitrinas tecnológicas, se han definido lineamientos para la implementación y aprovechamiento de estos espacios en distintas actividades de transferencia de tecnología, como una apuesta para mostrar las ofertas tecnológicas de cada una de las redes de innovación de Corpoica y la viabilidad de uso en concordancia con las condiciones territoriales de donde se han establecido. Estos espacios, además, han propiciado el relacionamiento e intercambio de experiencias y gestión del conocimiento. En este aspecto, se resalta el interés de investigadores del Instituto

## Soporte

Nacional de Investigaciones Agrícolas del Perú en el marco del programa Tejiendo lazos en el C.I. Tibaitatá y la experiencia con la Fundación Panamericana para el Desarrollo en acompañamiento a los productores del programa familias en su tierra en la UL Carmen de Bolívar.

En cuanto al programa de fincas innovadoras: ¡Soy PILO!, durante este año se realizó actualización de la información donde se cuenta con 128 PILos y se continuó con la estrategia de fortalecimiento del espíritu innovador y el conocimiento técnico de 10 productores innovadores locales pertenecientes a las siete redes de innovación, quienes tuvieron la oportunidad de participar y conocer de primera mano las tecnologías y desarrollos tecnológicos que ofrece la feria Agroexpo.

## Eventos para la transferencia de tecnología

En el marco de la estrategia de vinculación de conocimientos y tecnologías de Corpoica, los eventos representan un canal de suma importancia por la aceptación que tienen entre las comunidades, las metodologías que se implementan para cada público objetivo y la oportunidad de divulgar y difundir ofertas tecnológicas resultado de investigaciones pertinentes para cada territorio.

Además, los eventos tienen la particularidad de ser realizados en lugares que permiten acercarse al público objetivo, ya sean productores, asistentes técnicos, gremios, comunidad científica, entre otros. Por esta razón, se pueden llevar a cabo en fincas de productores, salones comunales, auditorios y, obviamente, en los mismos Centros de Investigación.

Para el año 2017, 39.264 personas entre productores, estudiantes, representantes de agremiaciones e investigadores participaron en 1.089 eventos en todo el país. De este último número se destacan seminarios, talleres, lanzamientos de nuevas ofertas tecnológicas, entrega de material de siembra, giras técnicas con productores y asistentes técnicos, visitas a Centros de Investigación y ferias del sector agropecuario.

Sin duda, los eventos proporcionan un vínculo entre la investigación corporativa, los asistentes técnicos como difusores y multiplicadores de las tecnologías y los mismos productores como usuarios finales para el mejoramiento de los distintos sistemas productivos que se tienen en el país.

## LINKATA

En 2017, el reto de proyectar a Linkata más allá de un sistema de información para los asistentes técnicos fue grande. Después de cinco años de experiencia gestionando conocimiento técnico para los diversos públicos que componen a la comunidad, se vio la necesidad de identificar las demandas y propuestas de gestión que surgen entre los miembros de Linkata, ya que, en últimas, son ellos quienes conforman la red, la comunidad.

A finales de 2016, se llevó a cabo el taller *Construyendo Comunidad* —realizado en el marco del *Encuentro Nacional de ATA Linkata*—. Este evento arrojó insumos importantes para el análisis que permitieron identificar la necesidad de potenciar la gestión de Linkata como plataforma tecnológica y de trascender de una visión general a una territorial; es decir, gestionar redes locales de asistencia técnica y extensión agropecuaria (ATEA) que promuevan la innovación y el desarrollo en el sector agropecuario colombiano.

Se realizó el *II Encuentro Linkata – Región Pacífica*, en el marco de *Agronova 2017*, el cual contó con la participación de 125 asistentes técnicos agropecuarios que participaron en talleres de redes con expertos de Corpoica y de la Universidad Autónoma Chapingo, quienes tuvieron la oportunidad de conocer la *Metodología para la identificación de estilos de aprendizaje aplicables al sector agropecuario colombiano*. Dicho encuentro permitió proyectar el primer nodo regional de Asistencia Técnica y Extensión Agropecuaria -ATEA Linkata en el país.

Asimismo, Linkata tuvo un crecimiento del 14 %, representado por 830 nuevos integrantes que ingresaron a la comunidad en el marco del Convenio Ministerio de Ambiente – Corpoica cuyo



objetivo fue promover la cultura técnico-científica frente a la adaptación al cambio climático. Así, con el apoyo de cuatro profesionales de transferencia se identificaron redes de ATEA en Antioquia, Magdalena, Meta y Valle del Cauca que se sumaron a la comunidad Linkata, lo cual permitió culminar el año con 6.740 miembros entre profesionales, investigadores, académicos y asistentes técnicos que ahora nutren la red de ATEA de todo el país.

Linkata también se destacó como experiencia exitosa en el *XIV Seminario de Ruralidad Colombia 2017: Integración y colaboración para la transformación de los territorios rurales* —en el marco del *XVII Encuentro Internacional Virtual Educa*— como una plataforma tecnológica que trabaja por gestionar el cambio técnico en las comunidades rurales de Colombia y como una comunidad especializada única en América Latina. Así mismo, el modelo de gestión de Corpoica Motor, Actor y Soporte – MAS, en el cual Linkata es una de las herramientas de soporte al Subsistema de Extensión Agropecuaria, fue nominado a *los Premios Índigo 2017 a la Innovación Pública Digital* y resultó finalista de este concurso del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MINTIC y del programa Gobierno en Línea.

Durante el año 2017, la estrategia de movilización de contenidos se evidenció en la publicación de 52 blogs y 19 foros con temáticas transversales, 31 foros enfocados a demandas de los grupos por cadena productiva y en la socialización de convocatorias a becas, cursos y empleos. Por otro lado, se transmitieron nueve seminarios y congresos del sector agropecuario, lo que facilitó el acceso a la información técnica y científica a los asistentes técnicos y extensionistas agropecuarios



## Soporte

sin ningún costo asociado. En Linkata Canal (YouTube) se transmitieron cinco entrevistas y dos Webinars que abordaron temáticas como el bienestar animal, la semilla de calidad, la institucionalidad en el territorio, el mejoramiento genético de ovinos y caprinos, entre otros. Finalmente, en @ATALinkata se publicaron 453 trinos y siete *periscopes* que fueron vistos más de 328.000 veces por los usuarios de esta red social, en la que actualmente contamos con 2.485 seguidores.

En el Año del Amor se comprendió que Linkata, la comunidad de asistentes técnicos y extensionistas agropecuarios no es solo una plataforma tecnológica que gestiona conocimiento agropecuario y que permite la interacción virtual entre asistentes técnicos, investigadores y académicos del sector agro, sino que, además, es una red viva, una red de profesionales reales que se enfrentan a retos productivos, de asociatividad, de mercado y de sostenibilidad. Linkata es, entonces, un espacio de encuentro, de gestión y de soporte en el que sus integrantes, independientemente de su filiación institucional, trabajan día a día por mejorar la productividad, la rentabilidad en el campo y la calidad de vida de los pequeños y medianos productores agropecuarios de Colombia.

## Herramientas TIC

Durante el 2017 se avanzó en la conceptualización y comprensión de las herramientas TIC para el sector. Se llevó a cabo una investigación: “**Recomendaciones para diseñar una estrategia de transferencia de tecnología utilizando las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.**” que muestra las tendencias y desafíos de las TIC para el sector. Las conclusiones principales están relacionadas con el rápido crecimiento de las herramientas digitales para disponer información y su uso indiscriminado dentro del sector. Sin embargo, este rápido crecimiento ha dificultado una comprensión más profunda de la relación de este mundo digital con su capacidad de mejora del mundo físico, en nuestro caso, la actividad agropecuaria, de forma que los contenidos y los procesos en los que se inscriban las TIC sean cada vez de mayor calidad, profundidad y sostenibilidad. En la actualidad el volumen de información ha crecido exponencialmente en detrimento de su calidad.

Se llevó a cabo una iniciativa de fortalecimiento en cultura agroclimática para la red ATA basada en elementos TIC en el marco de un proceso formativo. Con el apoyo del Ministerio de Ambiente

## Soporte



y Desarrollo Sostenible se realizó un proyecto denominado RADAR en el que se desarrollaron dos piezas de elementos trasmidia: vídeo, presentación y afiche. También, se diseñó un seminario permanente dispuesto en Moodle para ATA sobre Gestión del riesgo agroclimático que cuenta con cuatro conferencias (vídeos) actualmente y que se ofrece periódicamente a los miembros de la red.

De otro lado, se continuó en el desarrollo de versiones mejoradas de Dr. agro y del Sistema Experto MAPA.



Respecto a esta aplicación, se lanzó para el cultivo de mango, se hicieron dos talleres para la validación de contenidos técnicos de tomate y se lanzó la versión 2.0, la cual se encuentra ya disponible en la tienda App Store. Esta versión tiene funciones para facilitar la búsqueda por cultivo o por agente causal y permite acceder de forma rápida a la sección de consejos técnicos.

## Sistema Experto MAPA



Respecto al SE MAPA, se concluyó la versión 3.0. Esta versión contiene un módulo de estimación agua rendimiento, otro módulo de glosario y unas capas de información relevante para la producción ovino-caprina en los municipios de Uribia, Manaure y Maicao en La Guajira (a solicitud del Fondo Adaptación). Asimismo, se ha seguido en la apropiación de las redes de asistentes técnicos agropecuarios de esta herramienta para la mejora de la cultura agroclimática. También, se llevó a cabo una estrategia de difusión institucional de la herramienta a través de un evento novedoso que se denominó SE-Jam. En este evento se propuso un desafío orientado a la mejora del sistema en el marco de la información agroclimática disponible, usando herramientas big data. Grupos de interés de las universidades del Valle, Córdoba, Huila, Tolima y UPRA que conocen el Sistema experto acogieron la convocatoria y participaron del SE-Jam.



Figura 18. SE\_Jam. Habitel, Bogotá, 26 de septiembre de 2017.