

INFORME DE PROGRAMAS ESTRATÉGICOS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA

Período 2012-2016

Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria
Subgerencia de Protección Vegetal

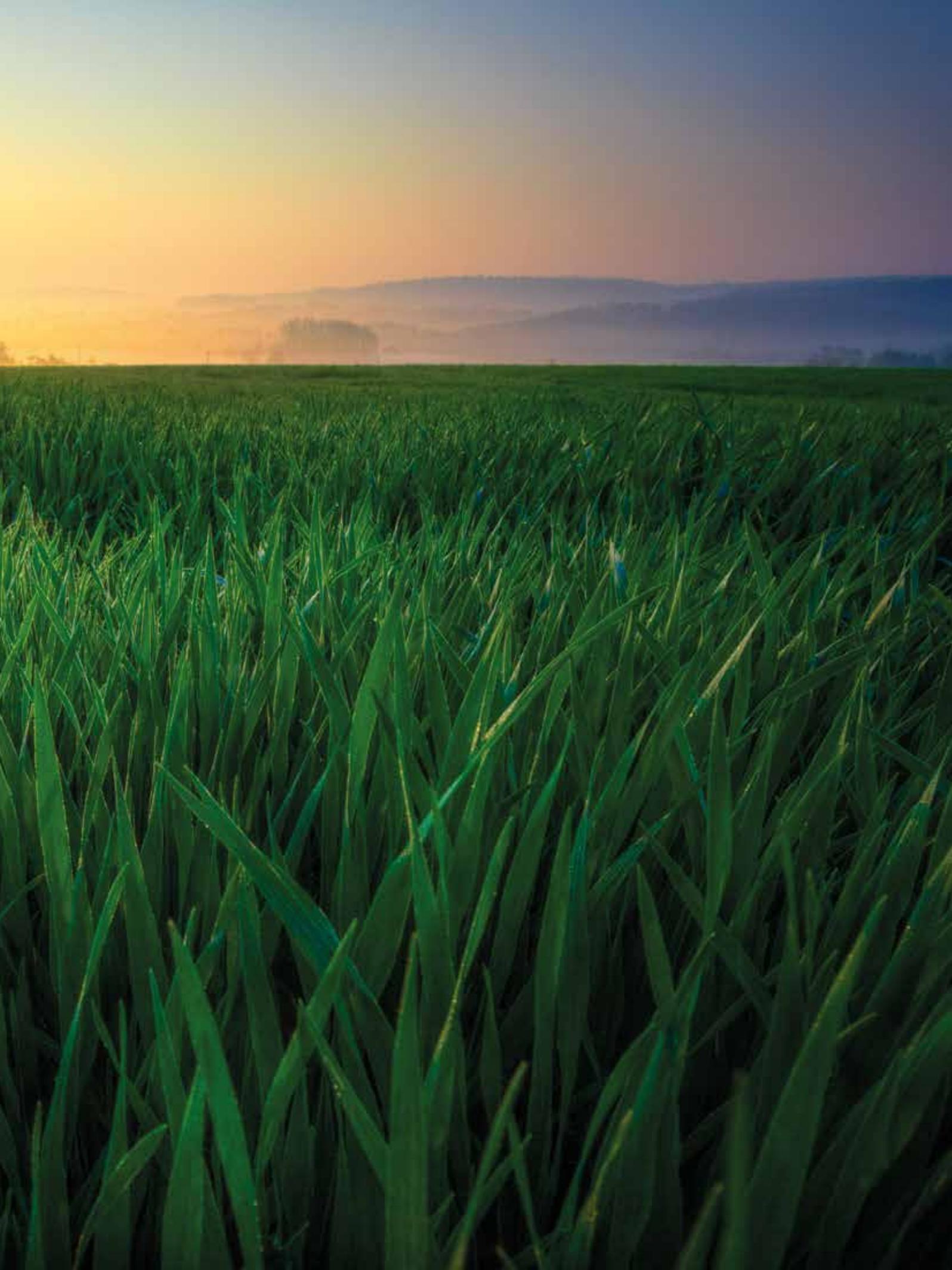
**INFORME
PROGRAMAS
ESTRATÉGICOS DE
EPIDEMIOLOGÍA
Y VIGILANCIA
FITOSANITARIA**

Período 2012-2016

Dirección Técnica Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria
Subgerencia de Protección Vegetal









Instituto Colombiano Agropecuario, ICA

Subgerencia de Protección Vegetal

www.ica.gov.co

Sede Principal

Avenida Calle 26 # 85b - 09

Tel: (571) 332 3700 - 288 4800

Bogotá - Colombia

contactenos@ica.gov.co

INFORME PROGRAMAS ESTRATÉGICOS
DE EPIDEMIOLOGÍA Y VIGILANCIA FITOSANITARIA
PERÍODO 2012-2016

Compendiado por:

Jorge Mateus García

Ingeniero Agrónomo

Profesional Especializado

Dirección Técnica

Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria

Código: 00.02.129.18

©2018

Producción editorial

Diagramación, impresión y encuadernación



Tel: 744 0444 - Bogotá, DC, Colombia

www.editorialprodumeditos.com

Impreso en Colombia

Printed in Colombia

CONTENIDO

Glosario de acrónimos
Glosario de definiciones
Presentación

13	Funciones del ICA
15	La epidemiología y la vigilancia fitosanitaria a niveles internacional y nacional
21	Estructura organizacional del ICA para la vigilancia
23	Dirección técnica Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria (DTEVF)
25	Capacidades institucionales de la DTEVF
33	Marco legal
35	Programa de estatus fitosanitario
43	Programa de vigilancia para la admisibilidad fitosanitaria de productos agrícolas
49	Programa de certificación de condiciones de bioseguridad de empresas productoras de material de propagación de ornamentales para exportación
55	Programa de vigilancia de plagas de control oficial (PCO)
97	Programa de vigilancia de plagas cuarentenarias de aguacate cv. Hass
111	Programa de detección, control y erradicación de moscas de la fruta (PNMF)
139	Programa de registro y seguimiento fitosanitario de predios productores, exportadores y plantas empacadoras de vegetales para la exportación en fresco
147	Programa de vigilancia del HLB y plagas cuarentenarias en cítricos
159	Programa fitosanitario forestal (PFF)
175	Logros de la DTEVF
179	Proyecciones de la DTEVF
183	Bibliografía
187	Anexos



RESPONSABLES DE LOS PROGRAMAS DE EPIDEMIOLOGÍA Y VIGILANCIA FITOSANITARIA 2012-2016

Emilio Arévalo Peñaranda.

Ingeniero Agrónomo. Máster en Sanidad Vegetal y Especialista en Sistemas de Información Geográfica
Director Técnico
Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria

Plan nacional de detección, control y erradicación de moscas de la fruta (PNMF)

Ángela Patricia Castro Ávila. Ingeniero Agrónomo máster en Entomología / 2015-2016

Blanca Irene Vargas Ávila. Ingeniero Agrónomo Máster en Entomología / 2015-2016

William Humberto King Cárdenas. Ingeniero Agrónomo Máster en Entomología / 2013-2015

Javier Martínez Alava. Ingeniero Agrónomo Máster en Entomología / 2013-2015

Pedro Alexander Rodríguez Clavijo Licenciado en Biología Máster en Entomología / 2013-2016

Zaida Patricia Flórez Prieto
Ingeniero Agrónomo / 2012-2016

Programa de vigilancia de plagas de control oficial (PCO)

María Fernanda Díaz Niño. Ingeniero Agrónomo Máster en Entomología / 2015-2016

Mercedes del Pilar González Martínez. Ingeniero Agrónomo / 2012-2014

Juliette Catalina Quintero Vargas
Ingeniero Agrónomo. Máster en Fitopatología / 2012-2014

Programa de estatus fitosanitario

Laura Piñeros Alarcón. Ingeniero Agrónomo Máster en Comercio Internacional / 2012-2016

Programa de Vigilancia del HLB y plagas cuarentenarias en cítricos

Jorge Hernán Palacino Córdoba. Ingeniero Agrónomo Especialista en Gerencia y Mercadeo / 2012-2016

Programa de vigilancia de plagas cuarentenarias de aguacate cv. Hass

Ana Milena Caicedo Vallejo. Ingeniero Agrónomo Doctorado en Entomología / 2015-2016

Mercedes del Pilar González Martínez. Ingeniero Agrónomo / 2013-2014

Programa de registro y seguimiento fitosanitario de predios productores, exportadores y plantas empacadoras de vegetales para la exportación en fresco

Deisy Johanna Cortes Correa. Ingeniero Agrónomo / 2012-2016

Programa fitosanitario forestal

Rosa Elena Ramos Castiblanco. Ingeniera Forestal Máster en Ingeniería Ambiental / 2012-2016

Sistema de información geográfica (SIG)

Jorge Arturo Rodríguez Girón. Ingeniero Agrónomo Máster en SIG / 2012-2015

Moisés Oswaldo Gordillo Sanabria. Ingeniero Agrónomo / 2015-2016



Glosario de acrónimos

IAEA. Agencia Internacional de Energía Atómica (OIEA), (por sus siglas en inglés).

Aphis. Servicio de Inspección de Sanidad Animal y Vegetal de los Estados Unidos (por sus siglas en inglés).

Augura. Asociación de Bananeros de Colombia.

Asbama. Asociación de Bananeros del Magdalena y La Guajira.

Asohofrucol. Asociación Hortofrutícola de Colombia.

CAN. Comunidad Andina de Naciones.

CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical.

CIPF. Convención Internacional de Protección Fitosanitaria.

Corpoica. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria.

Cotasa. Comité Técnico Andino de Sanidad Agropecuaria.

DTEVF. Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria.

FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (por sus siglas en inglés).

Fedepalma. Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite.

Finagro. Fondo de Financiamiento del Sector Agropecuario.

ICA. Instituto Colombiano Agropecuario.

IICA. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

MADR. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.

MADS. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

MSF. Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.

NIMF. Norma Internacional para Medidas Fitosanitarias.

Oirsa. Organización Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria.

OMC. Organización Mundial de Comercio.

ONPF. Organización Nacional de Protección Fitosanitaria.

Pectia. Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria.

PTP. Programa de Transformación Productiva.

SAF. Sistema de Alerta Fitosanitaria.

Senasica. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (México).

Siembra. Sistema de Información del Sector Agropecuario.

Sipco. Sistema de Información de Plagas de Colombia.

Sisfito. Sistema de Información Epidemiológica y Vigilancia Fitosanitaria.

Snctia. Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria.

UPRA. Unidad de Planificación de Tierras Rurales, Adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios

USDA. Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (por sus siglas en inglés).

Glosario de definiciones

Los términos aplicables en el Sistema Nacional de Vigilancia Fitosanitaria del ICA se definen según el glosario de términos consignado en la NIMF 5:

Área. Un país determinado, parte de un país, países completos o partes de diversos países que se han definido oficialmente.

Área bajo cuarentena. Un área donde existe una plaga cuarentenaria y que está bajo control oficial.

Área controlada. Un área reglamentada que la ONPF ha determinado como el área mínima necesaria para prevenir la dispersión de una plaga desde un área en cuarentena.

Área de baja prevalencia de plagas. Un área identificada por las autoridades competentes que puede abarcar la totalidad de un país, parte de un país o la totalidad o partes de varios países, en donde una

plaga específica se encuentra en niveles bajos y está sujeta a medidas eficaces.

Área libre de plagas. Un área en donde una plaga específica no está presente, según se ha demostrado con evidencia científica, y en la cual, cuando sea apropiado, dicha condición esté siendo mantenida oficialmente.

Artrópodo. Animales invertebrados dotados de un exoesqueleto externo y apéndices articulados. Dentro del filo Arthropoda se encuentran animales como insectos, arácnidos, crustáceos y miriápodos.

Condición de una plaga. Presencia o ausencia actual de una plaga en un área, incluyendo su distribución donde corresponda, según lo haya determinado oficialmente el juicio de expertos basándose en los registros de plagas previos y actuales y en otra información pertinente.

Control oficial. Observancia activa de la reglamentación fitosanitaria y aplicación de los procedimientos fitosanitarios obligatorios, con el propósito de erradicar o contener las plagas cuarentenarias o manejar las plagas no cuarentenarias.

Encuesta. Procedimiento oficial efectuado en un período dado para determinar las características de una población de plagas o las especies de plagas presentes dentro de un área.

Encuesta de delimitación. Encuesta realizada para establecer los límites de un área considerada infestada por una plaga o libre de ella.

Encuesta de detección. Encuesta realizada dentro de un área para definir si hay plagas presentes.

Encuesta de monitoreo. Encuesta en curso para confirmar las características de una población de plagas.

Establecimiento. Perpetuación, para el futuro previsible, de una plaga dentro de un área después de su entrada.

Dispersión. Expansión en la distribución geográfica de una plaga dentro de un área.

Introducción. Entrada de una plaga que resulta de su establecimiento.

Lista de plagas de un hospedante. Lista de plagas que infestan a una especie de planta en un área o globalmente.

Lugar de producción. Cualquier local o agrupación de campos operados como una sola unidad de producción agrícola. Esto puede incluir sitios de producción que se manejen de forma separada con fines fitosanitarios.

Monitoreo. Proceso oficial continuo para comprobar situaciones fitosanitarias.

Organismo. Entidad biológica capaz de reproducirse o duplicarse en su forma presente naturalmente.

Patógeno. Microorganismo causante de una enfermedad.

Plaga. Cualesquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos vegetales.

Nota: en la CIPF, el término “plaga de plantas” en ocasiones se emplea en lugar del término “plaga”.

Plaga cuarentenaria. Plaga de importancia económica potencial para el área en peligro, aun cuando la plaga no esté presente o, si lo está, no está extendida y se encuentra bajo control oficial.

Plaga no cuarentenaria reglamentada. Plaga no cuarentenaria cuya presencia en las plantas a plantar afecta el uso destinado para esas plantas con repercusiones económicamente inaceptables y que, por lo tanto, está reglamentada en el territorio de la parte importadora.

Plaga reglamentada. Plaga cuarentenaria o plaga no cuarentenaria reglamentada.

Presencia. La existencia en un área de una plaga oficialmente reconocida como nativa o introducida y no reportada oficialmente como que ha sido erradicada.

Procedimiento fitosanitario. Cualquier método oficial para la aplicación de medidas fitosanitarias, incluida la realización de inspecciones, pruebas, vigilancia o tratamiento con relación a las plagas reglamentadas.

Registro de una plaga. Documento que proporciona información concerniente a la presencia o ausencia de una plaga específica en una ubicación y tiempo dados, dentro de un área (generalmente, un país), bajo las circunstancias descritas.

Vigilancia. Un proceso oficial mediante el cual se recoge y registra información sobre la presencia o ausencia de una plaga empleando encuestas, monitoreo u otros procedimientos.

Vigilancia general. Determinación de la condición de una plaga por medio de la consulta y el análisis de diferentes fuentes de información que se hallan disponibles o son suministradas para el uso de la ONPF.

Vigilancia específica. Procedimientos mediante los cuales las ONPF obtienen información sobre plagas de interés en sitios específicos de un área durante un periodo definido.

PRESENTACIÓN

En un mundo globalizado como en el que se desenvuelven los productores y consumidores de alimentos y materias primas, las entidades de regulación y control, en este caso el ICA, desempeñan un papel trascendental. La entidad debe garantizar la calidad sanitaria, la inocuidad y la admisibilidad de la producción agropecuaria, pesquera, forestal y acuícola del país destinada a los mercados externos, contribuir a la competitividad de sus sistemas productivos, al igual que de aquellos que abastecen a la población y aportan a la seguridad alimentaria.

Colombia, país megadiverso, con una oferta ambiental amplia, recursos naturales relativamente abundantes, su gran biodiversidad, territorialmente es un país de regiones y culturas, y con una excepcional vocación rural, busca convertirse en un futuro cercano en un provee-

dor mundial de alimentos. Para lograrlo debe proteger sus sistemas productivos del ataque de plagas y enfermedades, y mantener el estatus sanitario y fitosanitario, entre otros aspectos.

Para contribuir a alcanzar el anterior propósito y, en cumplimiento de sus objetivos misionales, el ICA cuenta con programas de epidemiología y vigilancia fitosanitaria. A través de su implementación se conocen la situación y la distribución de las plagas y enfermedades presentes en el territorio que afectan a los cultivos de importancia económica, así como de aquellas exóticas o ausentes en el país. La información resultante es vital para emprender acciones estratégicas de prevención, erradicación o control, y poder abordar de manera técnica las negociaciones de admisibilidad con organizaciones nacionales de protección fitosanitaria de otros países. Sirve también como insumo para la formulación



y el desarrollo de los proyectos de investigación científica y tecnológica que requieran los sistemas productivos.

Dar a conocer los resultados del trabajo institucional y compartir sus logros entre los productores y sus agremiaciones, al igual que entre actores del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación Agropecuaria (Sncitia), reviste, entonces, mucha importancia.

Es indudable que el conocimiento generado y difundido en su oportunidad por el Instituto ha sido una contribución significativa para que distintos actores vinculados a las actividades de producción y de comercialización hayan mejorado sus sistemas productivos y el acceso de sus productos a mercados especializados nacionales e internacionales. Ahora el ICA compila en el presente documento los resultados de los pro-

gramas de epidemiología y vigilancia fitosanitaria adelantados durante el período 2012-2016. También se dan a conocer las capacidades institucionales de gestión con las que se han contado para obtener dicha finalidad.

Si se logra el cometido de divulgación y la apropiación de conocimiento propuesto con esta publicación, la entrega de la misma nos deja desde ya con la satisfacción del deber cumplido. Esa complacencia natural la compartimos con todos nuestros usuarios y amables lectores.

Emilio Arévalo Peñaranda
Director técnico Epidemiología
y Vigilancia Fitosanitaria





01. Funciones del ICA

El ICA es una entidad pública del orden nacional con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente. Pertenece al Sntcia. La entidad está adscrita al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) y tiene jurisdicción en todo el territorio nacional.

La misión del ICA es trabajar por la sanidad agropecuaria y la inocuidad agroalimentaria del campo colombiano.

En cumplimiento de sus funciones, el Instituto cuenta con estrategias y actividades que a continuación se resumen:

El Instituto diseña y ejecuta estrategias para prevenir, controlar y reducir riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales, que puedan afectar la producción agropecuaria, forestal, pesquera y acuícola de Colombia, al igual que asegurar las condiciones del comercio. El Instituto es responsable de las negociaciones de acuerdos sanitarios y fitosanitarios bilaterales o multilaterales que

permitan la comercialización de los productos en el exterior.

En desarrollo de sus acciones estratégicas, la entidad realiza la inspección y el control de productos agropecuarios, animales y vegetales en los pasos fronterizos, aeropuertos y puertos. Tiene, además, la responsabilidad de garantizar la calidad de los insumos agrícolas y las semillas que se usan en el país. También reglamenta y controla el uso de organismos vivos modificados por ingeniería genética para el sector agropecuario.

El ICA, en su política de gestión, está comprometido con el mejoramiento continuo de sus procesos, el cumplimiento de los requisitos institucionales, legales, aplicables y demás suscritos por la entidad, particularmente de las obligaciones que Colombia ha contraído en el marco de convenios internacionales relacionados con la protección vegetal.

El ICA es la autoridad de inspección, vigilancia y control fitosanitario de Colombia.





02. Epidemiología y vigilancia fitosanitaria a niveles internacional y nacional

El conocimiento de la forma como algunas entidades internacionales de protección fitosanitaria, de investigación y/o de desarrollo agrícola están abordando el tema de la vigilancia, coadyuva a percibir el estado del arte de los procesos que al respecto adelanta el ICA. El resultado de la anterior información constituye también una oportunidad para la apropiación de conocimiento en algunos aspectos, por parte de los técnicos adscritos a los programas de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del Instituto, que permita utilizarlo o mejorarlo en pro de la preservación del estatus fitosanitario del país.

En primer término y de manera recurrente, las entidades y organizaciones consultadas en línea reiteran la importancia que en algunas regiones del mundo y del país vienen teniendo muchos sistemas productivos, debido a las afectaciones por plagas y a los riesgos sobre la producción y la seguridad alimentaria. Estas condiciones desfavorables ya están ocurriendo como consecuencias del cambio climático.

La FAO, en primer término, alerta sobre el cambio rápido que está sucediendo con el clima mundial. Indica que esto se refleja en fenómenos meteorológicos cada vez más extremos y frecuentes, olas de calor, sequías y aumento en el nivel del mar. Las consecuencias del cambio climático en la agricultura y las implicaciones correspondientes para la seguridad alimentaria ya son alarmantes. También muestra que este fenómeno climático originará el surgimiento de nuevas plagas y enfermedades, por lo que también se aumentarán los riesgos de su dispersión más allá de las fronteras.

En un informe la Organización precisa que, a menos que se adopten desde ya medidas para que la agricultura aumente su sostenibilidad, productividad y resiliencia, los efectos del cambio climá-

tico comprometerán seriamente la producción y la disponibilidad de alimentos en los países y en las regiones que ya sufren una gran inseguridad alimentaria (FAO, 2016).

Con relación a las afectaciones por plagas y enfermedades transfronterizas emergentes, la FAO promueve la implementación de una estrategia para la Gestión Regional del Huanglongbing de los Cítricos (HLB) en América Latina y el Caribe (FAO, 2017).

Por su parte, el IICA muestra que durante 2013 y 2014 América presentó elevados volúmenes de producción de cereales y oleaginosas debido a las buenas condiciones climáticas y al aumento de las áreas destinadas a esos cultivos en los países del norte y sur de las Américas, como respuesta al mejoramiento relativo de sus precios. Centroamérica, por el contrario, tuvo fuertes pérdidas en cereales por efecto de la sequía, y el café resultó perjudicado por la incidencia de un *brote de roya* en toda la región.

Además del *impacto que las condiciones climáticas adversas y las plagas y enfermedades* han tenido en estos años sobre la producción agrícola, el Instituto revela que América Latina y el Caribe (ALC) han venido afrontando una mayor competencia en los mercados internacionales, como consecuencia del acelerado crecimiento de la agricultura en algunos países asiáticos y africanos, por intermedio de la incorporación de nuevas tecnologías, bioinsumos e innovación para darles un mayor valor agregado.

En la agricultura familiar de ALC también se han logrado aumentos significativos de la productividad, debido a la incorporación paulatina de nuevas tecnologías y *variedades de cultivos con mayor resistencia a plagas, enfermedades* y a factores abióticos.

IICA también señala que para mantener e incrementar la competitividad en los mercados nacionales e internacionales se requerirá continuar con el robustecimiento de los sistemas nacionales de innovación, promover la agregación de valor y la diferenciación a partir de factores ambientales, territoriales o culturales. También advierte que se necesitará fortalecer la vinculación de la agricultura familiar con los mercados, con la promoción y el apoyo a la capacidad empresarial, el desarrollo de mercados y canales alternativos de comercialización, el fortalecimiento de programas e instrumentos para la *gestión de riesgos* y la creación de capacidades que permitan cumplir con las nuevas normas del comercio (IICA, 2016).

En lo que tiene que ver con la gestión de riesgos, los de tipo *fitosanitario* desde la vigilancia ya están en la agenda interna de la DTEVF, para que sean abordados más intensamente en el corto y mediano plazo, con actores del Snctia y el apoyo de organizaciones internacionales.

En cuanto al CIAT, este centro de investigación aborda la vulnerabilidad de los sistemas alimentarios (que dependen de unos pocos cultivos), frente a amenazas como sequías, *plagas y enfermedades*, las cuales probablemente empeorarán con el cambio climático. En un esfuerzo por controlar dicha amenaza, la entidad brinda apoyo financiero y técnico para implementar programas de respuesta a través del control biológico.

En lo que tiene que ver con Oirsa, organismo conformado por los ministerios y secretarías de Agricultura y Ganadería de México, Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Costa Rica Panamá y República Dominicana, dirige esfuerzos individuales y colectivos para salvaguardar y proteger el patrimonio agropecuario de estos países frente a las *amenazas de plagas y enfermedades*.

Oirsa registra en su Plan estratégico 2015-2025 que existen fuertes retos en el control de plagas y enfermedades endémicas como la roya del café y el Huanglongbing (HLB) de los cítricos. También lo que significa una amenaza como la entrada de *Megacopta cribraria* de las leguminosas, conocida como la chinche Kudzu (Kudzu Bug), de

la marchitez o fusariosis de la piña (*Fusarium guttiforme* Nirenberg & O Donnell) y la marchitez del banano (*Fusarium oxysporum f. sp. cubense* raza tropical 4 [Foc RT4]), entre otras, las cuales requieren medidas y acciones específicas de prevención.

La Organización también enfatiza en los efectos del cambio climático en la sanidad agropecuaria, así como la falta de estudios regionales y nacionales para comprender la forma en que el cambio climático propicia condiciones ambientales favorables para el *establecimiento, la propagación y el desarrollo de plagas y enfermedades*. Oirsa también expone la carencia de estudios para la adopción de medidas oportunas de prevención, mitigación y adaptación. Recuerda, a su vez, la necesidad del *establecimiento de sistemas de alerta temprana, vigilancia epidemiológica y divulgación*, entre otras estrategias.

Como conclusión, la entidad evidencia igualmente que los países de la región enfrentan dificultades en la comercialización de alimentos de origen agropecuario, debido a la *condición sanitaria* e inocuidad de los mismos (Oirsa, 2015).

En lo relacionado con la CAN, dentro de sus ámbitos de acción social y económica cuenta con el área de Sanidad vegetal y adelanta un trabajo coordinado con los países de la región a través del Comité Andino de Sanidad Agropecuaria (Cotasa). La DTEVF participa activamente en muchas de sus actividades.

A través del Cotasa se fomenta el desarrollo de normas y programas comunes que contribuyen a la facilitación del comercio subregional. Para el efecto, tiene en cuenta el *Acuerdo sobre Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias* de la OMC y las normas y recomendaciones de la CIPF. Esta última reconoce a la CAN como una organización regional de protección fitosanitaria.

La CAN viene trabajando en los siguientes temas:

- Divulgación de información y orientaciones para una estrategia regional de prevención y manejo de plagas de interés como el Huan-

glonbing de los cítricos, la marchitez del bano y las moscas de la fruta, aspectos que fueron priorizados en el 2017.

- La definición de Categorías de riesgo fitosanitario (Resolución No. 1475 de la Secretaría General).

ONPF. Cada país tiene su organización nacional de protección fitosanitaria. En cumplimiento de las directrices emanadas de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, los países adelantan acciones de vigilancia con procedimientos técnicamente definidos.

Ya en el ámbito nacional, Corpoica registra en el diagnóstico del Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria (Pectia 2017-2027), que en la última década los fenómenos de El Niño y La Niña han afectado la agricultura colombiana; que se proyectan hacia el futuro cercano aumentos en la variabilidad climática, con altas temperaturas y precipitación errática, y que esto conducirá a un cambio en la *prevalencia de plagas y enfermedades*, entre otros aspectos. Esto ocasionará pérdidas económicas y el incremento en los costos de producción.

La Corporación expone que, para atender las demandas tecnológicas de las cadenas productivas, en este caso en el área de manejo sanitario y fitosanitario, existe la necesidad de trabajar en las líneas siguientes:

Definir y actualizar el estatus sanitario y fitosanitario de los sistemas productivos para generar estrategias de prevención, manejo y control de plagas y enfermedades.

Establecer la dinámica de plagas y enfermedades asociadas a la variabilidad y el cambio climático y desarrollar estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades (MIPE) basadas en sus efectos.

Implementar buenas prácticas para el manejo eficiente de problemas sanitarios y fitosanitarios en los sistemas productivos que repercutan mínimamente en la salud humana y en el ambiente y,

por tanto, disminuyan los costos de producción. Vincular a procesos de transferencia de tecnología, extensión y servicios de asistencia técnica tecnologías y estrategias *para la prevención, el manejo y el control de plagas y enfermedades en los sistemas productivos*.

Realizar análisis de riesgos sanitarios y fitosanitarios para asegurar calidad e inocuidad de los productos de exportación y de consumo interno. Hacer *estudios de epidemiología*, biología, hábitos y control de los principales problemas sanitarios y fitosanitarios en los sistemas productivos. Desarrollar, evaluar, validar, ajustar e *implementar programas y tecnologías de manejo sanitario y fitosanitario de arvenses, plagas y enfermedades* actuales y potenciales, de importancia económica, social y cuarentenaria en los sistemas productivos, acordes con las condiciones agroecológicas de las diferentes regiones.

Como foco de acción en ciencia, tecnología e innovación, para el Snctia en el área de manejo sanitario y fitosanitario "el Pectia busca desarrollar e implementar programas de manejo integrado de plagas y enfermedades para sistemas productivos acuícolas, agrícolas, forestales, pecuarios y pesqueros, soportados en tecnologías y recomendaciones basadas en el estatus sanitario y fitosanitario actual del sistema productivo" (Corpoica, 2016).

Finalmente, la Misión para la transformación del campo o Misión rural -que en 2015 adelantó el estudio "El campo colombiano: un camino hacia el bienestar y la paz"- recomienda que para mejorar el estado de la sanidad agropecuaria en el país se deberá fortalecer la Comisión de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, así como la implementación completa y pronta de la Ley 1659 de 2013 (esta ley se refiere a los procesos de trazabilidad animal), el establecimiento de una red o *sistema de vigilancia epidemiológica* participativo y altamente descentralizado, y la promoción del manejo integrado de cultivos, de plagas y de enfermedades, a fin de reducir el uso innecesario de agroquímicos.

La mencionada Misión también aconsejó la atención a la emergencia sanitaria causada por la

mosca de la fruta y la pudrición del cogollo de la palma de aceite (DNP, 2015).

Como conclusión general de este capítulo se puede inferir que la *protección vegetal* forma parte importante de la gestión que las entidades y organizaciones analizadas han venido realizando para desarrollar una agricultura competitiva, con el menor riesgo por la incidencia económica de daños por plagas y enfermedades, principalmente como consecuencia del cambio climático. También, que el componente de epidemiología y vigilancia fitosanitaria continúa siendo soporte fundamental en los programas de sanidad vege-

tal y/o de protección vegetal que adelanten las ONPF, al igual que para los respectivos programas de investigación científica y tecnológica que se necesiten implementar.

La presentación de los programas estratégicos y los logros de la dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, durante cinco años, que es el objeto del presente documento, mostrarán que han sido consecuentes y tienen mucho en común con los diagnósticos, las áreas de trabajo y las orientaciones de las entidades y organizaciones arriba mencionadas.







03. Estructura organizacional del ICA para la vigilancia

El ICA cuenta con una estructura organizacional y estrategias para abordar de manera integral la protección fitosanitaria de los cultivos de importancia económica del país. Las mismas están contenidas en sus planes estratégicos y de acción institucional. El objetivo primordial del Plan de Acción Institucional, en el tema que nos ocupa, es el de mejorar el estatus sanitario para que las condiciones de inocuidad de la producción agroalimentaria nacional permitan aumentar la competitividad de las actividades agropecuarias y obtener admisibilidad sanitaria en los mercados internacionales.

Para desarrollar el objetivo anterior, el ICA dispone de lineamientos estratégicos orientados a lo siguiente: a) fortalecer el sistema de protección vegetal, b) gestionar, lograr y mantener la admisibilidad sanitaria, para contribuir al acceso a los mercados de interés, c) fortalecer el sistema de inocuidad de los alimentos de origen agropecuario, y d) desarrollar rigor técnico y científico con disciplina e integridad. Para cumplir con los anteriores lineamientos, el ICA ejecuta planes, programas, proyectos, medidas y procedimientos.

La orientación y coordinación de los procesos relacionados con vigilancia epidemiológica fito-

sanitaria están a cargo de la subgerencia de Protección Vegetal. La implementación se hace por medio de direcciones técnicas. Así, la dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria coordina la ejecución de los programas estratégicos de vigilancia que el país requiere.

Para la ejecución de los programas, la dependencia anualmente elabora su Plan de Acción que incluye el registro, seguimiento y evaluación de los siguientes aspectos:

- Actividad
- Indicador
- Meta
- Soporte(s)
- Unidad de medida
- Ejecución
- Porcentaje de avance

El abordaje y conocimiento de los puntos anteriores sugiere que la dirección técnica dispone de capacidades institucionales para el cumplimiento de sus objetivos, que se presentarán más adelante en otro capítulo.





04. Dirección técnica Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria

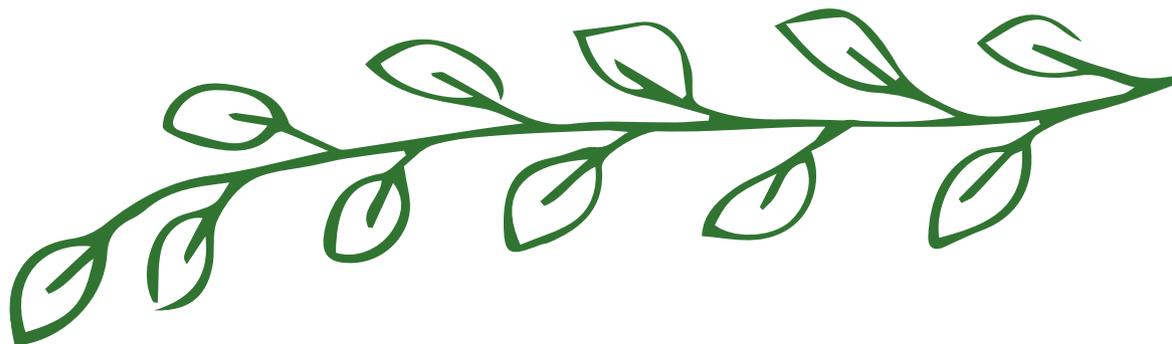
De manera general, la DTEVF ejecuta las acciones de epidemiología y vigilancia fitosanitaria directamente y con la colaboración de sensores externos. Esto se hace con plagas de importancia económica y cuarentenaria, y para determinar su distribución e incidencia sobre las principales especies vegetales.

En cumplimiento de sus labores, de modo más específico, la DTEVF realiza las siguientes funciones:

- Mantiene un sistema de vigilancia e información sobre la condición fitosanitaria del país y difunde la información, de ser procedente, de manera que el Instituto pueda emitir oportunamente medidas y procedimientos para conservar o mejorar el estatus sanitario y lograr la admisibilidad de productos agrícolas.
- Cuenta con un programa de certificación de las condiciones de bioseguridad de lugares y sitios de producción de material de propagación de ornamentales para su comercialización en el ámbito internacional, libres de plagas cuarentenarias, en coordinación con la dirección técnica de Semillas.
- Desarrolla un proceso especial de vigilancia de plagas cuarentenarias del aguacate cv. Hass, para apoyar el proceso de su admisibilidad, sin tratamientos cuarentenarios, a los mercados internacionales que así lo requieran.

- Ejecuta un programa para la detección, control y erradicación de moscas de la fruta para mejorar las condiciones fitosanitarias de la producción frutícola del país y potenciar su capacidad con destino a mercados especializados.
- Expide el registro y realiza los seguimientos fitosanitarios a predios productores de frutas, hortalizas y aromáticas para exportación, así como de sus plantas empacadoras y empresas.
- Desarrolla un programa para la vigilancia, la prevención y el control de la enfermedad HLB de los cítricos en Colombia.
- Adelanta también un programa dirigido a plantaciones forestales comerciales. Por este motivo, expide el registro y realiza el seguimiento y el control fitosanitario a dichos cultivos, así como a las empresas autorizadas para la utilización de la marca o sello que certifica el tratamiento fitosanitario a embalajes de madera.

La DTEVF cuenta con las capacidades institucionales necesarias para el cumplimiento de sus funciones y la ejecución de los programas estratégicos a cargo.





05. Capacidades de la dirección técnica Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria

Introducción

- 5.1. Talento humano.
- 5.2. Red de laboratorios de apoyo.
- 5.3. Plataformas tecnológicas.
- 5.4. Redes de vigilancia fitosanitaria.
- 5.5. Convenios de cooperación técnica.
- 5.6. Educomunicación.
- 5.7. Boletines, publicaciones y audiovisuales.

Introducción

En términos generales, las capacidades de una organización o dependencia se refieren a las habilidades que se disponen y a los recursos organizacionales, físicos y tecnológicos que se apropian para cumplir con los objetivos y sus acciones estratégicas. De su cuantía y calidad dependen también los resultados que se obtienen.

Las capacidades de la DTEVF para la gestión de sus programas y servicios al sector agrícola y actores del Sntcia se presentan en este documento en sus aspectos de talento humano, disponibilidad de la red de laboratorios, plataformas tecnológicas, redes de sensores, convenios de cooperación técnica, educomunicación y elaboración de medios de información y divulgación.

A continuación se presentan de manera resumida los aspectos anteriores:

5.1. Talento humano

El talento humano adscrito a la DTEVF está compuesto por personas de distintas áreas y disciplinas del conocimiento. De acuerdo con la dinámica de los programas y las necesidades del servicio, están adscritos bajo la modalidad de planta o de contrato.

Según los requerimientos de los programas se tienen técnicos en distintas ramas de la ingeniería: agronómica, forestal, geográfica y de sistemas. También se cuenta con biólogos y administradores de empresas. Cada programa cuenta con un líder y un equipo de colaboradores que trabajan en los territorios.



La formación académica se tiene en los dos niveles: pregrado y posgrado (especialización, maestría y doctorado). Las disciplinas de los posgrados son fitopatología, entomología, malherbología, microbiología, comercio internacional, SIG, bioestadística e ingeniería ambiental.

Para el apoyo técnico, administrativo y operativo se cuenta con un equipo integrado por tecnólogos y técnicos de campo en las áreas agrícola y forestal; en técnicas de laboratorio, auxiliares administrativos y auxiliares con formación en paquete Office y bases de datos.

Por la integralidad que tienen las acciones de epidemiología y vigilancia fitosanitaria, se conforman *grupos de trabajo* para el análisis integral de documentos, normatividad, alertas y reportes de plagas, entre otras actividades. Las recomendaciones conducen a la toma de decisiones por parte de la dirección técnica y/o de las correspondientes instancias jerárquicas.

Con el talento humano antes referenciado, comprometido, de alta experiencia y multidisciplinariedad, al igual que el modelo de gestión, la DTEVF considera a sus colaboradores como su principal fortaleza para el logro de sus objetivos.

5.2. Red de laboratorios de apoyo

Para los distintos análisis de diagnóstico que se requieren en apoyo de las actividades de vigilancia y demás, los técnicos adscritos a la DTEVF disponen de la red de laboratorios que tiene el ICA a nivel nacional y local. En casos especiales, para confirmación de un diagnóstico, se acude a especialistas y/o laboratorios de universidades.

El uso de la red de laboratorios se convierte en una fortaleza en la gestión de los programas adscritos a la DTEVF, particularmente los dedicados al diagnóstico fitosanitario a nivel nacional y regional, por su número y distribución geográfica, el nivel de equipamiento, los protocolos actualizados y la disponibilidad de talento humano de excelencia.

La gestión de la red de laboratorios está a cargo de la subgerencia de Análisis y Diagnóstico, que coordina la prestación de sus servicios con las direcciones técnicas que los requieran.

En el cuadro siguiente se sintetiza la información de los laboratorios del ICA que los técnicos utilizan prioritariamente, de acuerdo con las coyunturas que se presentan:

Laboratorios	Descripción
Diagnóstico Fitosanitario	La red de laboratorios de diagnóstico fitosanitario está integrada por un laboratorio nacional ubicado en Tibaitatá, Cundinamarca, y por 10 laboratorios regionales localizados en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Córdoba, Valle del Cauca, Caldas, Meta, Nariño, Norte de Santander, Santander y Tolima. En todos se ofrecen servicios de diagnóstico entomológico y fitopatológico.
Cuarentena Vegetal (LCV)	En el Laboratorio de Cuarentena Vegetal (LCV) se reciben muestras de germoplasma importado de diferentes países. El germoplasma puede ser sexual (semillas) o asexual (bulbos, estolones, colinos o esquejes). Las muestras son tomadas por los funcionarios de la subgerencia de Protección Fronteriza en los puertos y aeropuertos, y posteriormente son enviadas al LCV.
Semillas	En el laboratorio se evalúan los atributos de calidad de las semillas en cuanto a los parámetros físico, fisiológico y fitosanitario, provenientes y representativos de los muestreos de lotes de semillas. Los análisis se efectúan mediante las metodologías establecidas por el ICA y las recomendadas por la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas (ISTA, por sus siglas en inglés). Además del laboratorio nacional ubicado en Tibaitatá, la red está compuesta por otros cinco laboratorios emplazados en Palmira, Ibagué, Villavicencio, Valledupar y Bucaramanga.

Laboratorios	Descripción
Insumos Agrícolas (Lania)	El Laboratorio Nacional de Insumos Agrícolas está situado en Tibaitatá. Verifica la calidad de los insumos agrícolas y la inocuidad de los alimentos agrícolas frescos que se comercializan en el país, para prevenir riesgos en la salud humana y animal. Opera dentro de un sistema de calidad, aplica metodologías válidas y/o referenciadas nacional e internacionalmente, demostrando su competencia técnica y la confiabilidad de sus recursos. Presta servicios en bioinsumos, fertilizantes y plaguicidas.

5.3 Plataformas tecnológicas

Para el manejo de la información con eficacia y la generación y difusión de conocimiento que de ella se deriva, la DTEVF se apoya en las plataformas tecnológicas que tiene el ICA y que están bajo la coordinación de la Oficina de Tecnologías de la Información (OTI). También la DTEVF ha desarrollado un conjunto de procesos de sistematización de información y de comunicación dirigido hacia sus redes de sensores y el público en general.

La información está disponible parcialmente en el portal institucional, porque de acuerdo con el nivel de seguridad y confidencialidad, no toda la información es de conocimiento público en la web.

En el cuadro siguiente se resumen las características de las plataformas tecnológicas y los sistemas de información en uso. Se considera muy importante registrarlas y disponer de ellas dentro de un concepto de aprendizaje organizacional:

Plataforma tecnológica	Servicios	Enlace
Sistema de Alerta Fitosanitaria (SAF)	Proporciona información sobre la situación de plagas de importancia para Colombia. Estas incluyen las plagas reglamentadas (plagas cuarentenarias y no cuarentenarias reglamentadas) y algunas endémicas. Se puede encontrar dos clases de información: notificaciones oficiales de plagas y alertas fitosanitarias	https://www.ica.gov.co/saf.aspx
Sistema de Información Epidemiológica y Vigilancia Fitosanitaria (Sisfito)	Es un conjunto de personas, procedimientos y dispositivos tecnológicos en permanente desarrollo. Integra procesos de captura de información, monitoreo, análisis, evaluación y otros procedimientos técnicos y científicos que permiten determinar la presencia o ausencia de plagas en el territorio nacional. Está estructurado siguiendo los lineamientos de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. El Sisfito reconoce los grandes avances en materia de información fitosanitaria hechos por otras entidades y agremiaciones como la Corporación Colombia Internacional (CCI), Corpoica, Cenicafe, Cenipalma, Fedearroz y Augura, entre otras.	https://sisfito.ica.gov.co/
Aplicativo forestales	Plataforma tecnológica en línea vía web del Registro de plantaciones forestales.	https://www.ica.gov.co/servicios_linea/ForestalesPrincipal.aspx

Plataforma tecnológica	Servicios	Enlace
Aplicativo embalajes	Plataforma tecnológica orientada a la expedición de remisiones de movilización de madera proveniente de cultivos forestales y sistemas agroforestales con fines comerciales y la Expedición de remisiones de movilización productos de transformación primaria obtenidos de áreas debidamente registradas.	https://www.ica.gov.co/Embalajes.aspx
Sisfito aplicativo Hass	Es una aplicación en la cual se almacenan los datos de los lugares caracterizados en campo y que principalmente hacen parte de la zona búfer de un lugar priorizado, de lugares de acopio de aguacate y de los monitoreos mensuales de los lugares caracterizados que tienen presencia de aguacate. Parte desde la creación del lugar caracterizado y posterior ingreso de los monitoreos de plagas realizados por los funcionarios del ICA. Genera informes detallados de los monitoreos para determinar qué lugar caracterizado está libre de plagas cuarentenarias del aguacate.	//hass.ica.gov.co
Sistema de Información de Plagas de Colombia (Sipco)	Es un banco de datos de la situación fitosanitaria del país. Dispone de los siguientes módulos: Plagas presentes, Plagas reglamentadas, Estatus por cultivo y Bibliografía. El listado se encuentra ordenado alfabéticamente para facilitar la selección del nombre de la plaga (menú alfabético). En el caso de una búsqueda, los criterios son los siguientes: 1) nombre científico, 2) tipo de plaga (artrópodo, fungi, chromista, maleza, nematodo, procariota, protozoa, virus y viroide).	http://sipco.ica.gov.co:8080/mydspace www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Plagas-Reglamentadas.aspx
Doc Manager	Es la herramienta que la entidad adoptó para el control de los documentos del sistema (caracterizaciones, manuales, procedimientos, métodos analíticos, instructivos, formas, etc.). Proporciona acceso a flujos de conocimiento tanto a funcionarios como a ciudadanos.	https://portal.ica.gov.co:447/DocManagerSwift/Public/List.aspx#Top
Sistema de Información Geográfico (SIG)	El SIG cuenta con módulos para el almacenamiento, análisis, modelación y visualización de datos espaciales y temáticos orientados a la vigilancia (mapas, tablas y gráficos) y sus consultas respectivas.	

5.4. Redes de vigilancia fitosanitaria

Las redes de vigilancia fitosanitaria, como sistema, integran un conjunto de actores, estrategias, elementos y acciones para contribuir a la detección temprana de agentes causantes de problemas fitosanitarios en los cultivos.

Las actividades de vigilancia de la DTEVF se adelantan con las redes de sensores internos y externos, fortalecidas para ejecutar una gestión con eficacia. La red de sensores internos está

constituida por técnicos del ICA adscritos a los diferentes programas de vigilancia, conformados en grupos de trabajo. La red de sensores externos la integran técnicos vinculados a empresas y agremiaciones de productores que participan en actividades de vigilancia.

Las primeras redes de vigilancia con sensores externos datan del año de 1999. Fueron creadas en los departamentos de Sucre y el viejo Caldas. Contaron con la participación de las Secretarías de Agricultura, las Unidades Municipales de Asis-

tencia Técnica Agropecuaria (Umata), el otrora Sistema Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria (Sintap), las universidades, los asistentes técnicos particulares y las casas comerciales productoras de agroquímicos. Sus integrantes recibieron capacitación sobre el Sistema de Vigilancia Fitosanitaria, por parte del ICA.

Las redes de vigilancia fitosanitaria, que operan en 25 departamentos, son las siguientes:

1. Red ácaros. 2. Red de trips. 3. Red de cochinillas y escamas. 4. Red de nemátodos y fitoplasmas en papa. 5. Red de *Ralstonia solanacearum* R3B2. 6. Red de Marchitez por Fusarium Raza 4 Tropical (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* Raza 4 Tropical [Foc R4T]). 7. Red de caracol gigante africano. 8. Red de mosca blanca de los cítricos. 9. Red de *Cryptinglisia* spp. y otras plagas en aromáticas para exportación. 10. Red del carbón del arroz. 11. Virus marchitez roja y fusariosis en piña.

En el capítulo correspondiente al programa de Vigilancia de Plagas del Control Oficial, que se presenta más adelante, se darán más detalles de tales redes.

5.5. Convenios de cooperación técnica

El mecanismo de cooperación técnica contribuye al acercamiento entre las entidades y sus técnicos, al igual que con actores clave de organizaciones de productores, en procura del fortalecimiento del sector agrícola. Por lo anterior, la celebración de convenios de cooperación y/o de alianzas forma parte activa de las estrategias de gestión sobre epidemiología y vigilancia fitosanitaria que la DTEVF tramitó durante el periodo objeto de este estudio.

En el siguiente cuadro se presenta la relación de los convenios celebrados por el ICA al cierre del año 2016:

Convenio	Objeto
Corporación de Abastos de Bogotá (Corabastos)	Aunar esfuerzos con el fin de realizar la articulación de competencias, misión, programas y objetivos de las dos entidades, así como la integración de las mismas para la realización de acciones encaminadas al monitoreo, muestreo, manejo y comunicación del riesgo de enfermedades o de las plagas de control oficial que puedan afectar o que afecten los productos agrícolas que llegan a las diferentes regiones del país y del exterior a Corabastos y prevenir su dispersión hacia otros lugares del territorio nacional.
Asociación de Bananeros de Colombia y la Asociación de Bananeros del Magdalena y La Guajira.	Aglutinar esfuerzos entre el ICA, Augura y Asbama con el fin de identificar, prevenir, contener y/o manejar adecuadamente cualquier introducción o brote de la Marchitez por Fusarium Raza 4 Tropical (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i> Raza 4 Tropical [Foc R4T]), agente causal de la marchitez por fusarium de las musáceas.
Universidad Militar Nueva Granada	Articular competencias, misión, programas y objetivos, así como la integración de los recursos disponibles por parte de las dos entidades para la realización de acciones encaminadas a la investigación y el desarrollo de trabajos especiales dirigidos a determinar y mejorar el estatus fitosanitario del país.
Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira.	Desarrollar en forma conjunta el estudio "Ácaros que afectan cultivos de importancia económica en Colombia".
Corpoica y Analdex	Aunar esfuerzos para obtener información que permita documentar el estado de las condiciones fitosanitarias de la uchuva (<i>Physallis peruviana</i> L.) con miras a la exportación de la fruta desde cultivos ubicados en predios de los departamentos de Cundinamarca y Boyacá.

Convenio	Objeto
Aphis	Planes operativos de trabajo para la admisibilidad de productos agrícolas.
Universidad de Wageningen (Holanda)	Carta de acuerdo para desarrollar una agenda colaborativa en patología de plantas. Se trabaja en diversidad genética de <i>Fusarium oxysporum</i> .
Universidad Humboldt, de Berlín	Carta de acuerdo para apoyar la investigación en virología vegetal que adelanta el ICA. Se trabaja en uchuva, rosas y pasifloras.
Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA, por su sigla en inglés)	Fortalecimiento de la vigilancia fitosanitaria y de acciones de control contra las moscas de las frutas, empleando la técnica del macho estéril en un esquema de AGMIP, para la protección y expansión de las áreas de producción y comercialización hortifrutícola de Colombia. El convenio se adelanta en diecisiete países de América.
Asohofrucol	Fortalecer la producción frutícola, mejorar la condición fitosanitaria y aumentar las exportaciones, particularmente con acciones de vigilancia, mitigación, control y erradicación de plagas exóticas y reglamentadas.
Fedepalma	Desarrollar acciones de vigilancia y consolidar las áreas de aislamiento de la enfermedad, con el propósito de detener el avance de la pudrición del cogollo (PC), desde Puerto Wilches (Santander) y Cantagallo (sur de Bolívar), hacia otros municipios palmeros del Magdalena Medio.

5.6. Educomunicación

La educomunicación es una de las principales estrategias del ICA para difundir conocimiento derivado de los resultados de sus programas, proyectos y servicios a distintos actores del subsector agrícola, a través de diversos medios y formas de comunicación.

A lo largo de su quehacer institucional, el ICA ha desarrollado las herramientas y ha generado la experticia necesaria para que las comunidades se apropien del conocimiento que se imparte y divulga. Entre ellas se encuentran los talleres, las jornadas de sensibilización, las charlas y las prácticas sobre el manejo integral de los cultivos, que se acompañan con la entrega de material de divulgación.

5.7. Boletines, publicaciones y audiovisuales

La estructuración, diseño y edición de medios divulgativos y audiovisuales que se requieren para acompañar las actividades de vigilancia y de gestión del riesgo fitosanitario, así como de los boletines técnicos epidemiológicos en su conjunto, es una de las fortalezas que la DTEVF tiene en este campo, con el apoyo de la Oficina Asesora de Comunicaciones del ICA.

En el cuadro siguiente se presenta esta información:

Boletín / publicación / medio audiovisual	Enlace
Boletín epidemiológico del Plan nacional de moscas de la fruta	www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Boletines_PNMF.aspx
Boletín epidemiológico de plagas de control oficial	www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Boletines-Epidemiologicos-Agricolas-1.aspx
Boletín epidemiológico sobre HLB de los cítricos	www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Huanglongbing-1.aspx
Listado de plagas de control oficial en Colombia	www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Plagas-Reglamentadas.aspx
Sistema de Alerta Fitosanitaria (SAF)	www.ica.gov.co/Alertas-Fitosanitarias.aspx
Protocolos internacionales	www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Protocolos-Internacionales.aspx
Manual de muestreo de frutos y determinación de hospedantes de moscas de la fruta en Colombia	www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Documentos/Manual-muestreo-especies-hospedantes-moscas.aspx
Hoja divulgativa <i>Cómo evitar el ingreso a Colombia del marchitamiento por Fusarium R4T (Recomendaciones fitosanitarias)</i>	www.ica.gov.co/getattachment/0c33d48f-2509-40d0-baac-03e7914bda73/Evita-el-Ingreso-del-Fusarium-2.aspx
Hoja divulgativa <i>Cómo evitar el ingreso a Colombia del marchitamiento por fusarium R4T (Reconozca los síntomas de la enfermedad)</i>	www.ica.gov.co/getattachment/873f7903-fba8-478e-b6c9-67b24d297c0f/Evita-el-Ingreso-del-Fusarium.aspx
Plegable <i>Conozca la enfermedad que destruye los cultivos de banano y plátano-Marchitamiento por fusarium R4T</i>	www.ica.gov.co/getattachment/176ff5dd-9357-48aa-9c83-6b0edf768dfc/Manual-para-elaboracion-de-protocolos-para-ens-(1).aspx
Estrategias para prevenir la introducción de fusarium R4T	www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Mal-de-Panama-4.aspx
Cápsulas audiovisuales sobre marchitamiento por fusarium R4T	www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Mal-de-Panama-4/Videos.aspx#
Audios	http://www.ica.gov.co/Multimedia/PeriodicoVirtual/Audio/Fusarium_05.mp3



06. Marco legal

Las actividades que realiza el ICA en materia de epidemiología y vigilancia fitosanitaria a través de la DTEVF tienen su marco legal, en primera instancia, en el Artículo 65 de la Constitución Política de Colombia, en el que se establece que “la producción de alimentos gozará de la especial protección del Estado. Para tal efecto, se otorgará prioridad al desarrollo integral de las actividades agrícolas, pecuarias, pesqueras, forestales y agroindustriales, así como también a la construcción de obras de infraestructura física y adecuación de tierras. De igual manera, el Estado promoverá la investigación y la transferencia de tecnología para la producción de alimentos y materias primas de origen agropecuario, con el propósito de incrementar la productividad”.

A su vez, por medio del Decreto 4765 del 18 de diciembre de 2008, “Modificación de la estructura del ICA, se definieron el objeto y sus funciones, entre otros aspectos”. Este decreto establece que el Instituto tiene por objeto contribuir al desarrollo sostenido del sector agropecuario, pesquero y acuícola, mediante la prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos de las especies animales y vegetales; la investigación aplicada y la administración, investigación y ordenamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, con el fin de proteger la salud de las personas, los animales y las plantas, y asegurar las condiciones del comercio. El Decreto 1071 de 26 de mayo de 2015 o Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural, que se expidió con el objetivo de compilar y racionalizar todas las normas de carácter reglamentario que rigen en el sector y contar con un instrumento jurídico único para el mismo.

Para el cumplimiento de sus funciones y obligaciones, todos los procesos están reglamentados. La normatividad del ICA sobre cumplimiento de requisitos por parte de productores, empresas y usuarios en general es de conocimiento público y se encuentra disponible en la página web de la entidad.

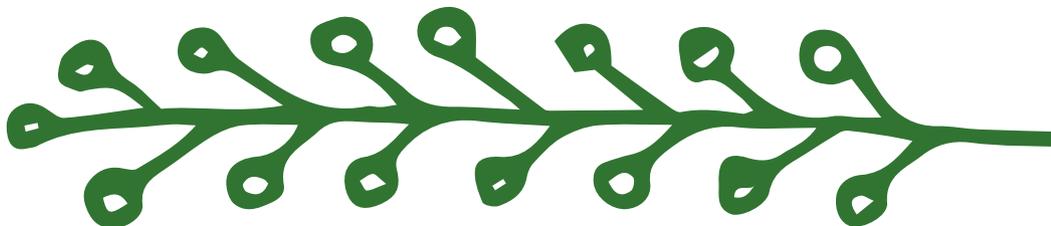
Por otro lado, la ejecución de los programas de epidemiología y vigilancia fitosanitaria del Instituto están supeditados al cumplimiento de los siguientes acuerdos a los que el país se ha adherido:

Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Ronda de Uruguay 1994-Organización Mundial de Comercio (OMC).

Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) con las Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF). Es un tratado firmado bajo el auspicio de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés).

Decisión 1515 de 2002 de la Comunidad Andina de Naciones (CAN). Trata del Sistema Andino de Sanidad Agropecuaria y en ella se determina que los países miembros tienen que contar con un sistema de información y vigilancia fitosanitaria actualizado.

Las normas nacionales e internacionales que rigen los programas y acciones estratégicas que realiza la DTEVF se citan según corresponda y se encuentran relacionadas en el Anexo 1.

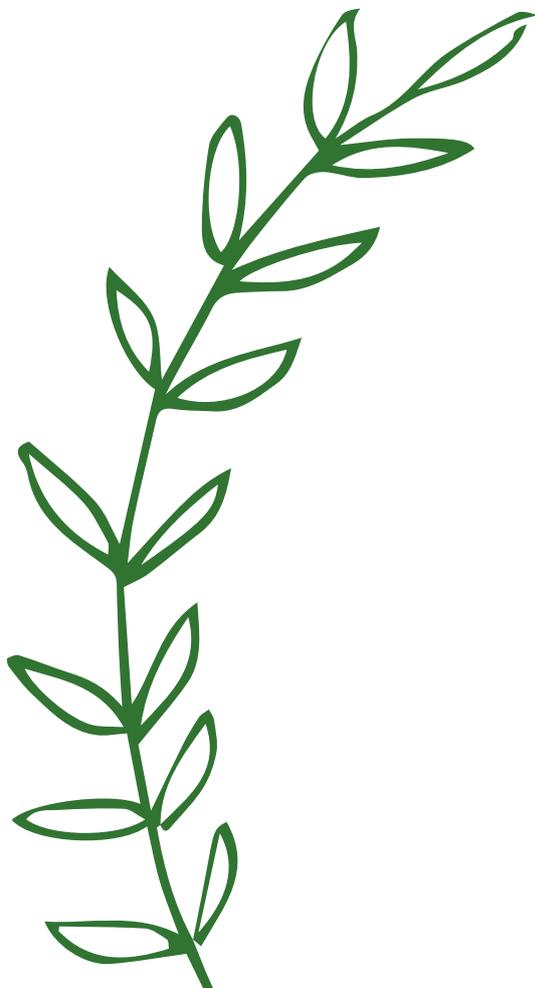




7. Programa Estatus fitosanitario

Introducción y antecedentes

- 7.1. Declaraciones adicionales para exportación.
- 7.2. Emisión de conceptos sobre intercepciones de plagas en puerto de ingreso.
- 7.3. Sistema de Información de Plagas de Colombia (Sipco).
- 7.4. Sistema de Alerta Fitosanitaria (SAF).
- 7.5. Lista de plagas reglamentadas.
- 7.6. Logros del programa.



Introducción y antecedentes

La epidemiología y la vigilancia fitosanitaria

Según la Organización Mundial del Comercio, en el Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias, todos los países deben aplicar medidas que garanticen la inocuidad de los productos alimenticios destinados al consumo humano, con el objeto de evitar la propagación de plagas o enfermedades entre los animales y los vegetales. Este acuerdo permite que los gobiernos garanticen la protección sanitaria y fitosanitaria apropiada, reduce la posible arbitrariedad de las decisiones y fomenta la coherencia en la adopción de las medidas sanitarias y fitosanitarias, cuya aplicación no puede tener más finalidad que la de garantizar la inocuidad de los alimentos y la protección sanitaria de los animales y los vegetales.

Por su parte, la Secretaría de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF), de la cual hace parte Colombia, tiene como finalidad proteger las plantas cultivadas y las plantas silvestres previniendo la introducción y la propagación de plagas. La FAO proporciona la secretaría de la CIPF, que ha generado una serie de Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (NIMF), como parte del programa mundial de políticas y asistencia técnica en materia de cuarentena vegetal. Este programa ofrece tanto a los miembros, como a otras partes interesadas, las normas, directrices y recomendaciones para armonizar las medidas fitosanitarias en el ámbito internacional, que tienen como propósito facilitar el comercio y evitar el uso de medidas injustificadas como obstáculos al comercio, aplicadas en virtud del Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias.

Es función del ICA, a través de la subgerencia de Protección Vegetal y la dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria (DTEVF), “establecer, acorde con las normas internacionales adoptadas por Colombia las plagas de

importancia económica, social y cuarentenaria de control oficial y de obligatoria notificación y registro” (Artículo 29, numeral 3.); “determinar y certificar el estatus fitosanitario del país” (Artículo 29, numeral 6; Artículo 33, numeral 5.); “mantener un sistema de información sobre la condición fitosanitaria del país y difundir la información” (Artículo 33, numeral 3).

Para cumplir con las responsabilidades descritas, la DTEVF desarrolló un sistema de vigilancia de acuerdo con los lineamientos de la NIMF 6, Directrices para la vigilancia. La vigilancia es un proceso oficial mediante el cual se recoge y registra información sobre la presencia o ausencia de una plaga mediante encuestas, monitoreo u otros procedimientos [CEMF, 1996; revisado CMF, 2015]” (FAO, 2016). El sistema de vigilancia contempla dos elementos de vigilancia: 1) vigilancia general, y 2) encuestas específicas (CIPF, 2015).

La *vigilancia general* es un proceso a través del cual la información sobre plagas de interés específico para un área es obtenida de diversas fuentes donde esta esté disponible y proporcionada para su uso por la Organización Nacional de Protección Fitosanitaria (ONPF). Las fuentes pueden incluir: la ONPF, organismos del gobierno nacional o local, instituciones y centros de investigación nacional o internacional, universidades, sociedades científicas, productores, consultores, museos y colecciones biológicas, inventarios nacionales de organismos, catálogos de bibliotecas agropecuarias, bases de datos científicas on y off line, el público en general, datos históricos inéditos u otras organizaciones internacionales como las Organizaciones Regionales de Protección Fitosanitaria (ORPF) y la FAO.

Las encuestas específicas o la *vigilancia específica* son procedimientos mediante los cuales las ONPF obtienen información acerca de las plagas de interés en sitios específicos de un área, durante un período definido.

Para la consolidación y mantenimiento de los resultados derivados de la vigilancia general y específica, el ICA creó el Sistema de Información de Plagas de Colombia (Sipco) y el Sistema de Alerta Fitosanitaria (SAF). El Sipco es el banco de datos oficial sobre los registros de plagas presentes y reglamentadas en Colombia, el cual ha sido construido siguiendo los lineamientos de la

CIPF. Este sistema fue creado para uso exclusivo del ICA y contiene información del estatus fitosanitario por plaga y por hospedante, con el fin de apoyar y fortalecer la capacidad de respuesta en el marco de la admisibilidad fitosanitaria de nuestros productos. Toda la información está respaldada con evidencia científica, ya sea con las respectivas fuentes bibliográficas, cuando son producto del proceso de vigilancia general, y con los resultados de laboratorio y documentos elaborados por el ICA, cuando son producto del proceso de vigilancia específica.

Todas las fuentes de información ingresadas al Sipco son sometidas a un proceso de validación de acuerdo con los estándares establecidos en la NIMF No. 8, Determinación de la situación de una plaga en un área, los cuales evalúan la confiabilidad de la información partir del tipo de colector e identificador, de los métodos de identificación taxonómica, la ubicación y la fecha de recolección de la muestra y el mecanismo de registro o publicación de la información.

La determinación y certificación de la situación de una plaga requiere el juicio de expertos, por lo tanto, el ICA ha establecido convenios de cooperación técnica con instituciones universitarias para trabajar de manera articulada con especialistas en grupos taxonómicos y etológicos de micro y macro organismos plaga, con el fin de fortalecer el proceso de validación de registros de plagas presentes en el país. Asimismo, el ICA ha generado mecanismos para el acceso continuo a bases de datos internacionales relacionadas con sanidad vegetal y así soportar la construcción y levantamiento de la información.

Para implementar el Sistema Nacional de Vigilancia, la DTEVF desarrolla los siguientes programas:

En vigilancia general:

- Estatus fitosanitario.
- Admisibilidad fitosanitaria.

En vigilancia específica:

- Programa de certificación de condiciones de bioseguridad de empresas productoras de material de propagación de ornamentales para exportación.

- Vigilancia de plagas de control oficial.
- Vigilancia de plagas cuarentenarias del aguacate cv. Hass.
- Detección, control y erradicación de moscas de la fruta.
- Registro y seguimiento fitosanitario de predios productores, exportadores y plantas empacadoras de vegetales para la exportación en fresco.
- Vigilancia del HLB y plagas cuarentenarias en cítricos.
- Programa fitosanitario forestal.

La ejecución de los programas se hace con profesionales y técnicos de distintas áreas y disciplinas del conocimiento que se encuentran ubicados en las distintas seccionales del ICA en el país. A nivel central cuentan con un grupo de apoyo que actúa de manera inter e intradisciplinaria por la integralidad de conceptos y por el propio desarrollo de las acciones estratégicas que se llevan a cabo.

El objetivo del programa es mantener y certificar el estatus fitosanitario del país.

El sistema de vigilancia fitosanitaria del país es la base fundamental para establecer los planes fitosanitarios correspondientes a la vigilancia y el control (contención, supresión o erradicación), los cuales permiten mantener las condiciones de la producción y el comercio internacional. Es importante resaltar la responsabilidad que tiene la comunidad científica en cuanto a notificar oportunamente al ICA la presencia de una nueva plaga u hospedante de una plaga, lo cual permitirá generar las notificaciones respectivas y activar las medidas de control pertinentes para evitar repercusiones en el comercio nacional e internacional de nuestros productos agrícolas.

La información fitosanitaria que se recaba de las acciones de vigilancia de los anteriores programas contribuye a mantener el estatus fitosanitario del país.

7.1. Declaraciones adicionales para exportación

Según la NIMF No. 12, Certificados fitosanitarios, expedida por la CIPF, las declaraciones adicionales son “declaraciones requeridas por el país impor-

tador que se ha de incluir en el certificado fitosanitario y que contiene información adicional específica sobre un envío en relación con las plagas reglamentadas [FAO, 1990; revisado CIMF, 2005]”.

Las declaraciones adicionales hacen parte del proceso para avalar que los envíos cumplen con los requisitos fitosanitarios de exportación y se aplica a la mayoría de las plantas, productos vegetales y otros artículos reglamentados en el comercio internacional. La certificación fitosanitaria contribuye a la protección de las plantas, incluyendo las plantas cultivadas y no cultivadas/no manejadas y la flora silvestre (incluidas las plantas acuáticas), y los hábitats y ecosistemas en los países importadores. La certificación fitosanitaria también facilita el comercio internacional de plantas, productos vegetales y otros artículos reglamentados, proporcionando un documento convenido en el ámbito internacional y los procedimientos relacionados (IPPC, 2015).

Según la resolución ICA No. 4765, es competencia de la dirección técnica de Cuarentena “emitir los conceptos y los certificados del estado sanitario y fitosanitario para las importaciones y exportaciones de productos agropecuarios, de acuerdo con las competencias del Instituto en la materia”, y de acuerdo con el Decreto 4765 de 2008, es responsabilidad de la DTEVF certificar la condición de las plagas reglamentadas en el país.

Durante el periodo en análisis, la DTEVF emitió oportunamente los conceptos sobre solicitudes de declaraciones adicionales para exportación y certificó la condición. Para los conceptos emitidos por tipo de producto se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos: material de propagación, flor de corte, follaje, fruto fresco, grano, hortaliza fresca, plantas de maseta, raíz y tubérculo.

Las plagas certificadas a través de declaraciones adicionales se han agrupado de la siguiente manera: insectos, procariotas, hongos, nematodos, virus y viroides, oomycetes, malezas y ácaros.

7.2. Emisión de conceptos sobre intercepciones de plagas en puerto de ingreso

Según la NIMF 5, Glosario de términos fitosanitarios, una interceptación (de plagas) es una

“detección de una plaga durante la inspección o pruebas de un envío importado [FAO, 1990; revisado CEMF, 1996]”. Durante el lapso en análisis, la DTEVF emitió los conceptos sobre la condición fitosanitaria en Colombia de plagas interceptadas en puertos, aeropuertos y pasos fronterizos de ingreso al país.

7.3. Sistema de Información de Plagas de Colombia (Sipco)

El Sipco es un banco de datos de la situación fitosanitaria del país, el cual se construye a partir de los lineamientos de la CIPF y de los resultados de la vigilancia general y específica realizada por el ICA.

Está conformado por cuatro repositorios de información: 1) plagas presentes, 2) plagas regla-

mentadas, 3) estatus por cultivo y 4) bibliografía. Estos surten el proceso de validación según los lineamientos de NIMF 6, Directrices para la vigilancia, y No. 8, Determinación de la situación de una plaga en un área.

A través de un convenio de cooperación técnica suscrito con la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira, se ejecutó el estudio “Ácaros que afectan cultivos de importancia económica en Colombia”, con el cual se elaboró el listado respectivo.

El Sipco no reporta solo sobre las principales especies vegetales de importancia económica, sino que lo hace en todas las especies en las que se encuentran plagas. Este sistema cuenta con registros de plagas presentes reportadas en los principales sistemas productivos del país (Tabla 1).

Tabla 1. Registros de plagas por tipo de organismo

Tipo de plaga	Plagas presentes reportadas en los principales sistemas productivos de Colombia
Ácaros	665
Algas	24
Hongos	2810
Insectos	1137
Malezas	1058
Moluscos	10
Nematodos	391
Oomycetes	189
Procariotas	175
Reportes cuestionables	39
Viroides	2
Virus	204
Total	6088

Fuente: Sipco, 2017.

7.4. Sistema de Alerta Fitosanitaria (SAF)

A través del Sistema de Alerta Fitosanitaria (SAF), el ICA da cumplimiento al principio de transparencia exigido por la OMC y la CIPF, puesto que este sistema es el mecanismo empleado oficialmente para la notificación del peligro inmediato o potencial que deriva de la presencia, brote o dispersión de una plaga reglamentada en Colombia, en los países de la región o en aquellos con los que se mantienen relaciones comerciales.

De igual manera, el SAF presenta alertas, las cuales son noticias sobre la presencia de plagas en otras regiones del mundo y que mantienen la condición de ausente en Colombia. Las alertas son obtenidas a través del proceso de vigilancia general y proporcionadas a los productores, gremios y exportadores del país como una alerta temprana.

El enlace habilitado para consultar el SAF, actualizado permanentemente, es: <https://www.ica.gov.co/Alertas-Fitosanitarias.aspx>

7.5. Lista de plagas reglamentadas

El término “estatus fitosanitario” se refiere a la determinación de la situación de una plaga en un área determinada. Los registros son componentes esenciales de la información utilizada para establecer la situación de una plaga en un área (CIPF, 1998).

El modelo de certificación del estatus fitosanitario se construye a partir de la NIMF 8, Determinación de la situación de una plaga en un área determinada.

El registro de una plaga es la evidencia documentada (incluyendo documentación electrónica) que indica la presencia o ausencia de una plaga específica, en un lugar determinado y en un cierto tiempo, dentro de un área, al hospedante u hospedantes cuando correspondan y el daño causado. Los registros de plagas son utilizados en conjunto con otra información para determinar la situación de cierta plaga en el área (CIPF, 1998).

En general, la provisión de registros confiables de plagas y la determinación de la situación de una plaga constituyen componentes importantes indicados en la NIMF 1, Principios fitosanitarios para la protección de las plantas y la aplicación de medidas fitosanitarias en el comercio Internacional.

Colombia, al ser un país importador y exportador de productos en fresco, necesita de información sobre la situación de plagas en el territorio nacional (Tabla 2).

En general, es de gran relevancia que el ICA certifique el estatus fitosanitario del país por finalidades de análisis de riesgo, la planificación de programas de manejo de plagas a nivel nacional, regional o internacional, la elaboración de listas nacionales de plagas y el establecimiento y el

Tabla 2. Importancia de la información referente a la situación de las plagas en un país

País importador	País exportador
Efectuar un análisis del riesgo de plagas (ARP) sobre una plaga en otro país.	Cumplir con las reglamentaciones de importación, para evitar exportaciones o envíos infestados con plagas reglamentadas del país importador.
Establecer reglamentaciones fitosanitarias para prevenir la entrada, el establecimiento o la diseminación de una plaga.	Satisfacer los requisitos de información de los otros países con el propósito de realizar un ARP sobre plagas en su territorio.
Efectuar un ARP sobre una plaga no cuarentenaria en su propio territorio, con el objeto de reglamentarla.	

Fuente: Convención Internacional de Protección Fitosanitaria, 1998.

mantenimiento de áreas libres de plagas, aspectos que son fundamentales para la negociación de procesos de admisibilidad de mercados en términos de fitosanidad.

La metodología de trabajo se basa en la determinación de la situación de una plaga. Se emplea la información de registros individuales, de registros de la plaga provenientes de encuestas, antecedentes sobre la ausencia de ella, hallazgos a través de la vigilancia general, así como publicaciones y bases de datos científicos (CIPF, 1998).

Se hace con la determinación del número de especies plagas por tipo de organismo, asociadas a los cultivos y a especies forestales de importancia económica. Se basa en reportes científicos para América.

A continuación se describe la metodología general que lleva a cabo la DTEVF para elaborar el estatus fitosanitario por especie vegetal:

- Determinación del nombre científico de la especie vegetal de interés.
- Identificación y uso de bases de datos de centros nacionales de investigación agropecuaria (CNI), de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), particularmente de la plataforma Siembra y del Plan Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación Agropecuaria (Pectia), que durante 2015 y 2016 se elaboró conjuntamente con actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria (Snctia), como laboratorios de diagnóstico agrícola del ICA, universidades, bibliotecas y bases de datos especializadas en el área de sanidad vegetal en donde exista la posibilidad de que repose documentación relacionada con plagas de la especie vegetal de interés.
- Análisis de la información recopilada de acuerdo con el juicio de expertos y parámetros de confiabilidad establecidos por la NIMF 8. La confiabilidad de los registros de plagas se basa en la consideración de los datos relativos al recolector/identificador, al medio de identificación técnica, a la ubicación y la fecha del registro y a su registro o publicación.

- Elaboración de base de datos con la información recopilada que debe contener los siguientes ítems: nombre científico actualizado de la plaga, nombre común, tipo de plaga y clasificación taxonómica.

Para el tipo de plaga se clasifican las siguientes:

- Ácaros
- Bacterias
- Chromista
- Fitoplasmas
- Hongos
- Insectos
- Nemátodos
- Viroides
- Virus

En lo concerniente a la clasificación taxonómica, esta se realiza según el tipo de plaga que se vaya a registrar:

Ácaros: orden y familia.

Chromista: clase y orden.

Insectos: orden y familia.

Fungí: clase y orden.

Bacterias: orden y familia.

Nematodos: familia.

Virus: familia.

Viroides: familia.

Fitoplasmas: grupo.

En la construcción de la base de datos también se incluyen:

- Nombre común y científico del hospedante. Se registran de acuerdo con el listado de las especies vegetales de importancia económica en Colombia. Este listado fue construido por el ICA y revisado por el equipo de especialistas en botánica de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín.
- Parte de la planta afectada.
- Distribución geográfica (municipio, vereda).
- Fuente que documenta que la plaga ataca la especie vegetal en el mundo y en el país.
- Fuente bibliográfica para el producto a niveles mundial y nacional.

Toda la literatura consultada y registrada en la base de datos tiene soporte en formato PDF, con reconocimiento de caracteres ópticos (OCR).

La base de datos contiene el registro de plagas reglamentadas por tipo de organismo (Tabla 3).

7.6. Logros del programa

- El mantenimiento del estatus fitosanitario del país, el cual se encuentra disponible por sistema productivo y por plaga.
- La disponibilidad y acceso de información fitosanitaria través del aplicativo Sipco.
- La existencia de un sistema de alertas fitosanitarias.
- El soporte técnico oportuno para facilitar las negociaciones de admisibilidad de productos agrícolas a mercados internacional.

Tabla 3. Registros de plagas reglamentadas por tipo de organismo

Tipo de plaga	Plagas reglamentadas		
	Plagas cuarentenarias ausentes	Plagas cuarentenarias presentes	Plagas no cuarentenarias reglamentadas
Ácaros	9	12	0
Algas	0	0	0
Hongos	239	3	1
Insectos	304	0	0
Malezas	75	0	0
Moluscos	0	1	0
Nematodos	30	1	0
Oomycetes	30	1	0
Procariontas	111	0	1
Reportes cuestionables	0	0	0
Viroides	4	0	0
Virus	177	1	0
Total	979	19	2

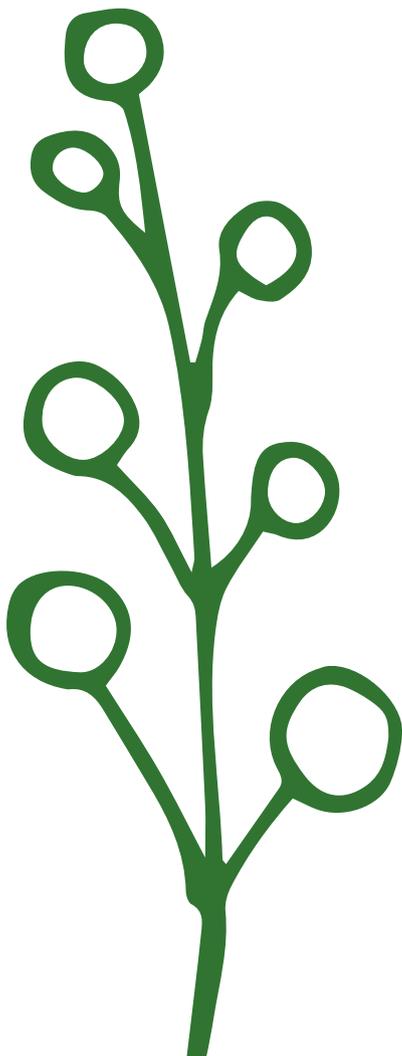
Fuente: Sipco. 2017.



08. Programa de vigilancia para la admisibilidad fitosanitaria de productos agrícolas

Introducción y antecedentes

- 8.1. Caracterizaciones productivas y fitosanitarias de sistemas de producción agrícola.
- 8.2. Emisión de conceptos técnicos.
- 8.3. Normatividad fitosanitaria.
- 8.4. Logros del programa.



Introducción y antecedentes

La admisibilidad fitosanitaria es la capacidad para demostrar el cumplimiento de las directrices internacionales (contenidas en las NIMF) de los mercados destino para productos agrícolas. Para lograrla se adelanta un proceso bilateral de establecimiento de requisitos de exportación de un producto agropecuario, definidos según el nivel de riesgo fitosanitario que presente. Información adicional general y acerca de los productos colombianos con admisibilidad en países del mundo se encuentra en el siguiente sitio: <http://www.ica.gov.co/multimedia/Admisibilidad/Productos/index.html>

El proceso es competencia de la dirección técnica de Asuntos Internacionales que apoya a la subgerencia de Regulación Sanitaria y Fitosanitaria en la gestión internacional de la admisibilidad sanitaria y fitosanitaria de los productos, para lograr su acceso real a los mercados internacionales. Lo hace en coordinación con otras direcciones técnicas, entre ellas la DTEVF, para los temas de estatus fitosanitario y demás.

Teniendo en cuenta que dentro de las competencias de la DTEVF está la responsabilidad de llevar a cabo el registro de lugares de producción, plantas empacadoras y exportadores, coordinar la red de sensores activos y pasivos del sistema epidemiológico, determinar y certificar el estatus fitosanitario del país y mantener el respectivo sistema de información, se hace necesario levantar y consolidar la información técnica productiva y fitosanitaria solicitada por los pares del ICA en el exterior.

El protocolo de trabajo incluye la participación en mesas de negociación bilateral con otros países, comités de medidas sanitarias y fitosanitarias, y foros técnicos internacionales, entre otros escenarios.

En desarrollo del presente programa, la DTEVF adelanta las siguientes actividades:

8.1. Caracterizaciones productivas y fitosanitarias de sistemas de producción agrícola

Las caracterizaciones productivas y fitosanitarias son documentos de carácter oficial elaborados exclusivamente por la ONPF de cada país, en este caso el ICA. Las mismas son solicitadas por las organizaciones nacionales de los países importadores como un requisito para iniciar los correspondientes análisis de riesgo de plagas. Tienen como fin determinar las medidas fitosanitarias que permitirán el ingreso de productos agrícolas en fresco de origen y procedencia de Colombia a mercados de exportación.

La información consignada en los documentos proviene de diferentes fuentes bibliográficas de carácter científico y de la opinión de expertos en el campo de la producción de cada uno de los productos de interés.

Para la elaboración de dichas caracterizaciones, el ICA cuenta con el documento “Instructivo para la elaboración de las caracterizaciones productivas y fitosanitarias de sistemas de producción agrícola”, en el que se consignan las responsabilidades técnicas y administrativas de los integrantes del equipo de trabajo, con tareas y resultados específicos. Para su implementación, el instructivo dispone de listas de chequeo para hacer el levantamiento de información de sistemas de producción de ornamentales, de productos vegetales, de prácticas de manejo productivo y fitosanitario en sistemas de producción de material de propagación y en los términos para la redacción de documentos y elaboración de citas bibliográficas. Al cierre de 2016, el instructivo se encuentra en proceso de revisión y actualización.

Durante el lapso 2012-2016 se elaboraron 86 caracterizaciones que cumplieron con los requisitos establecidos por la OMC y las Normas Internacionales para Medidas Fitosanitarias (Tabla 4):



Tabla 4. Relación de caracterizaciones productivas fitosanitarias

2012		2013		2014		2015		2016	
Especie	País	Especie	País	Especie	País	Especie	País	Especie	País
Papa (tubérculos para consumo)	República Bolivariana de Venezuela	Alstroemeria (<i>Alstroemeria</i> spp.) Material de propagación (información adicional)	México	Palma de aceite (frutos)	Ecuador	Feijoa (fruto fresco)	Estados Unidos de América	Hortensia	México
Granadilla (frutos frescos)	República de Corea	Crisantemo (<i>Chrysanthemum</i> sp.) Material de propagación	Vietnam y Malasia	Hydrangea (flor cortada)	Ecuador	Ahuyama, calabaza, calabacín o zapallo (fruto fresco)	Estados Unidos de América	Gulupa	México
Maracuyá (frutos frescos)	República de Corea	Naranja tangelo y mandarina clementina Fruto fresco	Chile	Orquídeas (material de propagación)	México	Quinoa (grano)	República de la India	Aguacate	Corea
Maíz (semilla)	República Bolivariana de Venezuela	Maíz (<i>Zea mays</i> L.) semilla	Perú	Estevia (hojas deshidratadas)	Venezuela	Maracuyá (fruto fresco)	México	Mango	Corea
Algodón (fibra)	Guatemala	Material in vitro (germoplasma) de yuca (<i>Manihot esculentum</i> L.)	Perú	Gypsophila (flor de corte)	Nueva Zelanda	Rosa (flor cortada)	Costa Rica	Aguacate	China
Estevia (plántulas)	El Salvador	Gulupa (<i>Passiflora edulis</i> Sims.) Fruto fresco	Sudáfrica	Crisantemo (flor de corte)	Nueva Zelanda	Granadilla (fruto fresco)	México	Cebolla de bulbo	China
Limón Tahití (frutos frescos)	Argentina			Clavel (flor de corte)	Nueva Zelanda	Rosa (flor cortada)	República de la India	Pitahaya	México
Soya (semilla)	México			Hypericum (flor de corte)	Nueva Zelanda	Gulupa (fruto fresco)	México	Piña	Perú
Cebolla (bulbos en fresco)	República Bolivariana de Venezuela			Limónium (flor de corte)	Nueva Zelanda	Liriope (follaje)	Ecuador	Guanábana	México

2012		2013		2014		2015		2016	
Especie	País	Especie	País	Especie	País	Especie	País	Especie	País
Ajo (bulbos en fresco)	República Bolivariana de Venezuela			Mango (fruto fresco)	Estados Unidos	Cocculus (follaje)	Ecuador	Uchuva	México
Café (grano verde)	Costa Rica			Maracuyá (fruto fresco)	México	Soya (semilla)	Nicaragua	Uchuva	Ecuador
Café (grano verde)	Brasil (grano verde)			Algodón (semilla motosa)	Bolivia	Papaya (fruto fresco)	México	Pimentón	China
Café (grano verde)	República Bolivariana de Venezuela					Feijoa (fruto fresco)	Chile	Pitahaya	Argentina
Alstroemeria (rizomas, plántulas)	México					Mango (fruto fresco)	Chile	Uchuva	Corea
Gerbera (plantas in vitro, acondicionadas y ex agar)	Ecuador					Maracuyá (fruto fresco)	Chile	Algodón	Venezuela
Trachelium (plantas in vitro, acondicionadas y ex agar)	Ecuador					Granadilla (fruto fresco)	Chile	Hortensia	Brasil
Aster (plantas in vitro, acondicionadas y ex agar)	Ecuador					Gulupa (fruto fresco)	Chile	Tomate de árbol	Chile
Papaya (frutos frescos)	México							Lulo	Ecuador
								Quinua	México
								Quinua	China
								Maracuyá	Corea
								Granadilla	Corea

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2015.

Del análisis de la información anterior se resume lo siguiente:

El mayor número de caracterizaciones correspondió a frutas con el 44,6 % y a flor de corte con el 24,3 %, seguidas de hortalizas con el 6,8 %, cereales 5,4 %, oleaginosas, tubérculos, raíces, follaje y semilla de algodón con 4,1 % y estevia con 2,7 %.

Con relación a los países importadores, los que más solicitaron caracterizaciones fitosanitarias y productivas fueron en su orden: México (21,2 %) y Ecuador (15,1 %). Les siguen la República Bolivariana de Venezuela, Corea y Chile, cada uno con 9,1 %; Nueva Zelanda (7,6 %), China (6,1 %) y Estados Unidos (4,5 %). En menor proporción, la República de la India, Costa Rica, Argentina y Brasil, cada uno con 3,0 %, y Guatemala, El Salvador, Perú, Nicaragua y Bolivia con el 1,5 % cada uno.

Para determinar la información fitosanitaria es necesario consultar literatura técnica y validar las fuentes viables.

8.2. Emisión de conceptos técnicos

Durante el periodo en estudio se expidieron 153 conceptos técnicos sobre propuestas de requisitos fitosanitarios, como apoyo a las actividades del Grupo Nacional de Cuarentena Vegetal. Para ello se tiene en cuenta la información fitosanitaria de los programas de vigilancia que adelanta la DTEVF.

8.3. Normatividad fitosanitaria

En el ámbito normativo y en actividades relacionadas con el programa, el ICA logró el registro subregional de la Resolución N° 3593 de 2015, "Por medio de la cual se crea el mecanismo para establecer, mantener, actualizar y divulgar el listado de plagas reglamentadas de Colombia" (Registro subregional: Resolución de la CAN No. 1825 de 2016). Esto permite que los países

miembros reconozcan la lista de plagas reglamentadas de Colombia como base para los procesos de admisibilidad fitosanitaria de productos agrícolas en fresco.

A su vez, el grupo de trabajo del programa avanzó en la propuesta de derogatoria de la Resolución de la CAN No. 431, "Norma Andina sobre requisitos fitosanitarios de aplicación al comercio de productos agrícolas de la Junta del Acuerdo de Cartagena y modificatorias". Se lograron identificar los procesos de evaluación de riesgos de plagas como la base de todas las medidas fitosanitarias que rigen el comercio internacional de productos agrícolas en fresco.

8.4. Logros del programa

- La realización de caracterizaciones productivas y fitosanitarias de manera técnica y oportuna con base en el protocolo de trabajo existente y en proceso de actualización.
- El cumplimiento de plan de trabajo con la ONPF de los Estados Unidos (Aphis) para la admisibilidad de la uchuva en el mercado de los Estados Unidos (2015).
- El avance en el cumplimiento del plan operativo de trabajo con Aphis en la búsqueda de la admisibilidad del aguacate cv. Hass a los Estados Unidos.
- El reconocimiento del Listado de plagas reglamentadas de Colombia por parte de la CAN.
- La disponibilidad de protocolos y la capacidad técnica y de gestión para la epidemiología y vigilancia fitosanitaria con que cuenta el ICA, que respalda la credibilidad de la ONPF de otros países en su intencionalidad de celebrar procesos para la admisibilidad de productos colombianos en mercados emergentes.



09. Programa de certificación de condiciones de bioseguridad de empresas productoras de material de propagación de ornamentales para exportación

Introducción y antecedentes

9.1. Ingreso al programa de productores y empresas dedicadas a la producción y comercialización de material de propagación de ornamentales.

9.2. Seguimiento a las empresas productoras y comercializadoras de material de propagación de ornamentales.

9.3. Logros del programa.



Introducción y antecedentes

El sector floricultor colombiano es estratégico para la economía del país. Algunos indicadores económicos y sociales relacionados con la producción y exportación de flor cortada, así lo demuestran.

Durante el año 2016 se registraron exportaciones de flores por valor de US\$ 1312 millones y 235.000 toneladas. Las principales especies exportadas fueron: rosa (23,2 %), clavel (16,2 %), crisantemo (11,2 %), alstroemeria (5,9 %) y hortensia (5,5 %). Se producen en cerca de 7000 Ha. Colombia es el principal productor y exportador de claveles en el mundo (Asocolflores, 2016). El sector floricultor genera alrededor de 130 mil empleos formales directos e indirectos y cerca de 600 mil personas dependen del sector, donde el 65 % de los trabajadores son mujeres y 64 % de ellas son madres cabezas de familia (Asocolflores, 2016).

Con relación a la producción y exportación de esquejes de clavel, si bien la actividad no es dinámica como la de las flores de corte, esta requiere el cumplimiento de requisitos por parte de los productores, empresas productoras y comercializadoras para garantizar la fitosanidad con fines de admisibilidad. En el año 2015, el ICA expidió la certificación fitosanitaria para la exportación de 5.228.028 esquejes a los siguientes países: Ecuador, Bolivia, México, Guatemala, Brasil, España, Holanda, Marruecos, Etiopía y Japón.

Para el desarrollo del programa se tiene en cuenta la aplicación de las siguientes referencias normativas:

- Resolución del ICA No. 3168 de 2015. Reglamenta y controla la producción, importación y exportación de semillas producto del mejoramiento genético para la comercialización y siembra en el país, así como el registro de las unidades de evaluación agronómica y/o unidades de investigación en fitomejoramiento.
- NIMF 36. Medidas integradas para plantas para plantar.
- NIMF 1. Principios fitosanitarios para la protección de las plantas y la aplicación de medidas fitosanitarias en el comercio internacional.
- NIMF 5. Glosario de términos fitosanitarios.
- NIMF 8. Determinación de la situación de una plaga en un área.
- NIMF 10. Requisitos para el establecimiento de lugares de producción libres de plagas y sitios de producción libres de plagas.
- Resolución del ICA No. 492 de 2008. Se dictan disposiciones sobre la sanidad vegetal para las especies de plantas ornamentales.
- Resolución del ICA No. 3593 de 2015. Crea el mecanismo para establecer, mantener, actualizar y divulgar el listado de plagas reglamentadas de Colombia.
- Decreto 3761 de 2009. Se prueba la modificación de la estructura del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).
- Decreto 4765 de 2008. Modifica la estructura del ICA.
- El apoyo técnico a las empresas que producen y comercializan material de propagación.
- La creación y establecimiento de un programa de vigilancia con el propósito de que se cumplan condiciones de bioseguridad.
- La articulación entre los equipos de trabajo pertenecientes a las direcciones técnicas de Análisis y Diagnóstico Agrícola (DTADA), Semillas (DTS), Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria (DTEVF) y el Grupo Nacional de Cuarentena Vegetal (GNCV).

Para cumplir con lo anterior, el programa de vigilancia a empresas productoras y exportadoras de material de propagación de ornamentales adelanta las siguientes actividades:

9.1. Ingreso al programa de productores y empresas dedicadas a la producción y comercialización de material de propagación de ornamentales

Para la inscripción, primeramente, se elaboró la lista de requisitos fitosanitarios por país.

La empresa o productor interesado solicita el ingreso al programa mediante una carta dirigida a la DTEVF. Una vez el director de la dirección aprueba la solicitud, se remite a la empresa la documentación requerida para ingresar al programa.

La documentación e información que debe allegar el productor o la empresa es la siguiente:

Manual del lugar de producción. Este describe el programa de manejo de plagas e incluye información pertinente sobre prácticas de producción, sistemas operativos e infraestructura, condiciones de bioseguridad, procedimientos en general y registros. Para el caso, se entiende como manual a un único documento organizado y estructurado en el que se compendia la información requerida.

Listado de países a los cuales contempla exportar. Se relaciona el listado de países a los cuales se desea exportar y el material nacional a

El programa incluye, de modo resumido, las siguientes acciones principales:

- La formulación, la preparación y el desarrollo de los procedimientos relacionados con el establecimiento de protocolos de exportación de material de propagación de ornamentales.

movilizar. Se elabora un cronograma anual (especificando las cantidades proyectadas anuales).

Declaración adicional. Se requiere adjuntar documentos en formato PDF con cada una de las Declaraciones adicionales que se corresponda con los países a los que se contempla exportar.

Así mismo, se instaura un sistema para mantener la ausencia de la plaga siguiendo la NIMF 10, en donde se establecen los requisitos para el establecimiento de lugares y sitios de producción libres de plagas. Se tienen en cuenta las medidas compiladas en la Tabla 5:

los requisitos mínimos, se notifica oficialmente el ingreso de la empresa al programa.

9.2. Seguimiento a las empresas productoras y comercializadoras de material de propagación de ornamentales

El proceso de seguimiento parte del ingreso oficial de los productores y empresas interesadas. Se tiene en cuenta el esquema de certificación de condiciones de bioseguridad de los lugares y sitios de producción.

Tabla 5. Medidas para el establecimiento de lugares y sitios de producción libres de plagas

Clase de medida	Procedimiento
Prevención	<ul style="list-style-type: none"> • Indexación del material que llega a los invernaderos. • Instalación y uso de pediluvio (baño de pies) que garantiza la desinfección del calzado del personal. • Sistemas de entrada de doble puerta. • Visita de seguimiento posentrada. • Vigilancia específica por parte del ICA a través de encuestas de detección para garantizar la sanidad del cultivo. • Toma de muestras por parte del ICA para certificar que el material se encuentra libre de plagas.
Exclusión	<ul style="list-style-type: none"> • Barrera de aislamiento de los invernaderos del exterior. • Encerramiento de invernaderos. • Mallas antitrips. • Uso y desinfección de sustratos inertes. • Desinfección del agua para riego.
Control	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de manejo de plagas. • Planes de contingencia en caso de aparición de plagas. • Mantenimiento de los formatos de monitoreo y aplicación de agroquímicos.

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2015.

También, para garantizar la efectividad de las medidas adoptadas, se mantiene un Programa integral de control de plagas reglamentadas, según los lineamientos de la NIMF N° 36, Medidas integradas para las plantas para plantar.

Una vez la empresa envía la documentación completa se realiza la visita de verificación de condiciones de bioseguridad al lugar de producción-auditoría inicial. Si la empresa cumple con

Para el control de las actividades se lleva una carpeta con la trazabilidad del proceso de cada empresa. La verificación de las condiciones de bioseguridad se realiza a través de visitas de seguimiento y de los diagnósticos de laboratorio que se realicen para la identificación de plagas y enfermedades.

La empresa debe contar con sistema de registros de la información solicitada. Son revisados, si así

se requiere, durante la(s) visita(s) de verificación de condiciones de bioseguridad, como también los certificados de nacionalización de material vegetal. Lo anterior cubre también a los resultados de las pruebas que se adelanten, tales como indexación de material vegetal, serológicas y moleculares, en caso de que se cuenten con estas.

La permanencia en dicho programa requiere el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Los productores deben contar con un especialista en protección vegetal (ingeniero agrónomo/agrónomo) para la implementación de las medidas integradas.
- La capacitación del personal involucrado en aspectos de detección de plagas, especialmente de las reglamentadas.
- El material de embalaje debe estar limpio, libre de plagas y cumplir con los requisitos fitosanitarios de exportación. Los medios de transporte utilizados para movilizar el material deben estar limpios. Cada lote de envío deberá estar identificado (trazabilidad).
- Ejecución de auditorías internas por parte del ICA para asegurar que el productor cumple con lo prescrito en el "Manual del lugar de producción".

- Los registros deben estar a disposición del ICA. Algunos documentos de importancia son: certificados fitosanitarios, resultados de las auditorías, diagnósticos de pruebas de laboratorio, registros de medidas de manejo, registros de capacitaciones y copias de los formatos de los resultados de auditorías.

Si bien se espera que las empresas permanezcan en el programa, en el caso que los resultados de las auditorías que realice el ICA arrojen no conformidades críticas, la entidad retira a las empresas. Se tiene en cuenta, previamente, el esquema de análisis de decisión (Figura 1).

Según el esquema anterior de decisión, se retira la aprobación al lugar de producción y se suspenden las exportaciones, si...

- Se encuentra un caso de no conformidad crítica.
- Se identifican repetidamente casos de no conformidades no críticas.
- Se encuentra que el productor no ha llevado a cabo las acciones correctivas.
- Recibe del país importador una notificación de interceptación de una plaga.

Figura 1. Tipos de no conformidades.

NO CONFORMIDADES NO CRÍTICAS

No comprometen de manera inmediata las medidas integradas ni aumentan el riesgo de infestación.

01

NO CONFORMIDADES CRÍTICAS

Comprometen la eficacia de las medidas integradas utilizadas en el lugar de producción o aumentan el riesgo de infestación.

02

Hasta el cierre del presente documento se ha adelantado el seguimiento a las cuatro empresas participantes en el programa dedicadas a la **producción de material de propagación de clavel**, mediante visitas de verificación de condiciones de bioseguridad y la toma de muestras de material vegetal con afectaciones por plagas. El análisis de la información recopilada ha permitido avalar la certificación por períodos comprendidos entre tres y seis meses, de acuerdo con las características de la empresa, para los diversos destinos de exportación solicitados (Por ejemplo: Bolivia, Brasil, China, Etiopía, Ecuador, Guatemala, México, Holanda, Turquía, Portugal, España, Alemania e Italia).

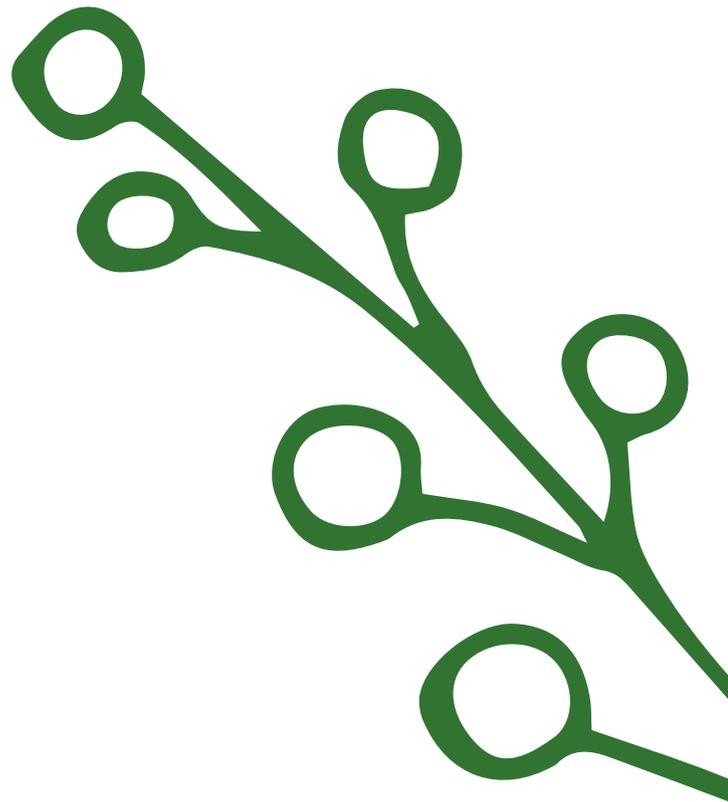
Así mismo, los principales patógenos que restringen la admisibilidad de material de propagación de ornamentales a diferentes países son los siguientes: Carnation necrotic fleck virus, Carnation ringspot virus, Carnation etched ring virus, Carnation mottle virus, *Phialophora cinerescens*, *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* y *Dickeya* sp.

De acuerdo con el procedimiento "Requerimientos de ingreso al programa, formas de verificación de condiciones de bioseguridad y de seguimiento interno de actividades por empresa", las empresas cumplen con los requerimientos mínimos sobre condiciones de los invernaderos y en aspectos de gestión.

9.3 Logros del programa

- Las empresas dedicadas a esta actividad económica cumplen con la normatividad fitosanitaria del ICA. Contribuyen a ello las actividades de educomunicación que el Instituto adelanta, particularmente para el conocimiento y la aplicación estricta de la normatividad aplicable al proceso.
- El cumplimiento de las condiciones de bioseguridad exigidas por el ICA evidencia la disminución del riesgo de la presencia de problemas fitosanitarios que limitan el acceso del material de propagación al comercio internacional.

- El ICA ha facilitado, con criterio técnico, que las empresas ya no tramiten un muestreo para diagnóstico de laboratorio por cada envío que realicen para la exportación. Actualmente, de acuerdo con las características del sistema de producción de cada empresa, la validez de los resultados de diagnóstico es de tres o seis meses, teniendo en cuenta las medidas de bioseguridad del lugar. Lo anterior se refleja en una mayor agilidad en el procedimiento y en una reducción de costos.





10. Programa de vigilancia de plagas de control oficial (PCO)

Introducción y antecedentes

10.1. Metodología.

10.2. Atención de episodios inusuales.

10.2.1. Brigadas fitosanitarias.

10.2.1.1 Brigada fitosanitaria para la atención a predios productores de banano tipo exportación por la presencia de cochinillas harinosas e interceptación de arácnidos.

10.2.1.2. Brigada fitosanitaria de broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae) realizada en los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca.

10.2.1.3. Brigada fitosanitaria implementada en el sistema productivo de la piña.

10.3. Acciones de vigilancia específica.

10.3.1. Monitoreo de *Strategus aloeus* (L.) (Coleoptera: Scarabaeidae) en residuos de palma de aceite.

10.3.2. Vigilancia *Strategus aloeus* (L.) (Coleoptera: Scarabaeidae) y *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) en residuos de palma: erradicación química adelantada en Tumaco.

10.3.3. Identificación de la maleza *Fallopia convolvulus* en Colombia.

10.3.4. Reconocimiento de especies del género *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) en limonaria [*Cymbopogon citratus* (DC ex. Nees) Stapf], en Colombia.

10.3.5. Vigilancia específica en aromáticas para exportación e informe de interceptaciones.

10.3.6. Censo fitosanitario en el cultivo de la palma de aceite en el departamento de Norte de Santander.

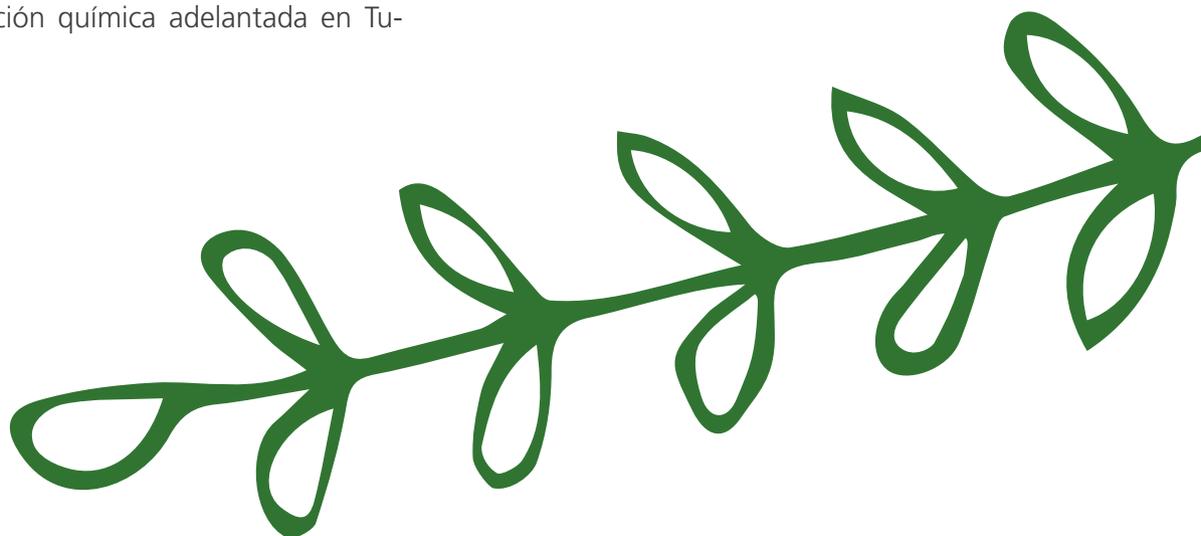
10.3.7. Evaluación del estatus de *Tilletia horrida* en Colombia (presencia-ausencia y distribución) en 2013-2014.

10.4. Convenio de asociatividad con Augura.

10.5. Elaboración de boletines epidemiológicos.

10.6. Difusión de información de plagas prioritizadas.

10.7. Logros del programa.



Introducción y antecedentes

La vigilancia es un proceso oficial mediante el cual se recoge y registra información sobre la presencia o ausencia de una plaga empleando encuestas, monitoreo u otros procedimientos (NIMF 5).

En lo que respecta al control oficial de una plaga, este consiste en la observancia activa de la reglamentación fitosanitaria y la aplicación de los procedimientos fitosanitarios obligatorios que ha dispuesto la autoridad fitosanitaria del país, con el propósito de erradicar o contener las plagas cuarentenarias o manejar las plagas no cuarentenarias.

La vigilancia específica se aplicó a varias de las plagas establecidas en la Resolución del ICA No. 2895 de 2010 (presentes y exóticas), con el fin de actualizar su estatus en Colombia. La normativa, una vez ajustada, fue sustituida por la Resolución No. 3593 de 2015, "Por medio de la cual se crea el mecanismo para establecer, mantener, actualizar y divulgar el listado de plagas reglamentadas

de Colombia". Para implementarla se realizaron rastreos y se establecieron rutas de vigilancia para plagas de importancia cuarentenaria, para las plagas exóticas de alto riesgo de introducción al país y para las plagas de control oficial a través de estudios o monitoreo específico.

Con base en las anteriores premisas se presentan las actividades y logros que el Programa de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria alcanzó durante el periodo 2012-2016.

10.1. Metodología

La vigilancia de plagas se realiza mediante la definición e implementación de *redes de vigilancia* que, dependiendo del blanco biológico, pueden estar constituidas por trampas con atrayentes o el rastreo directo en los cultivos y áreas de traspatio de especies hospedantes.

En el año 2016 ya se contaba con 11 redes de vigilancia activa implementadas en 25 departamentos del país (Tabla 6).

Tabla 6. Redes de vigilancia activas en el programa de VPCO

Red de vigilancia	Especies plaga en cada red	Departamentos con red activa de vigilancia
1. Red ácaros	<i>Raoiella indica</i> <i>Schizotetranychus hindustanicus</i> . <i>Brevipalpus phoenicis</i>	Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Norte de Santander, Nariño, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca y Vichada.
2. Red de trips	<i>Scirtothrips dorsalis</i> .	Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Guaviare, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Norte de Santander, Nariño, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca y Vichada.
3. Red de cochinillas y escamas	<i>Maconellicoccus hirsutus</i> , <i>Crypticerya multicastrices</i> , <i>Capulinia</i> sp. <i>Pseudococcus viburni</i> .	Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Guaviare, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Norte de Santander, Nariño, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca y Vichada.
4. Red de nematodos y fitoplasmas en papa	<i>Globodera</i> spp. y fitoplasma X.	Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Nariño, Santander, Norte de Santander y Tolima.

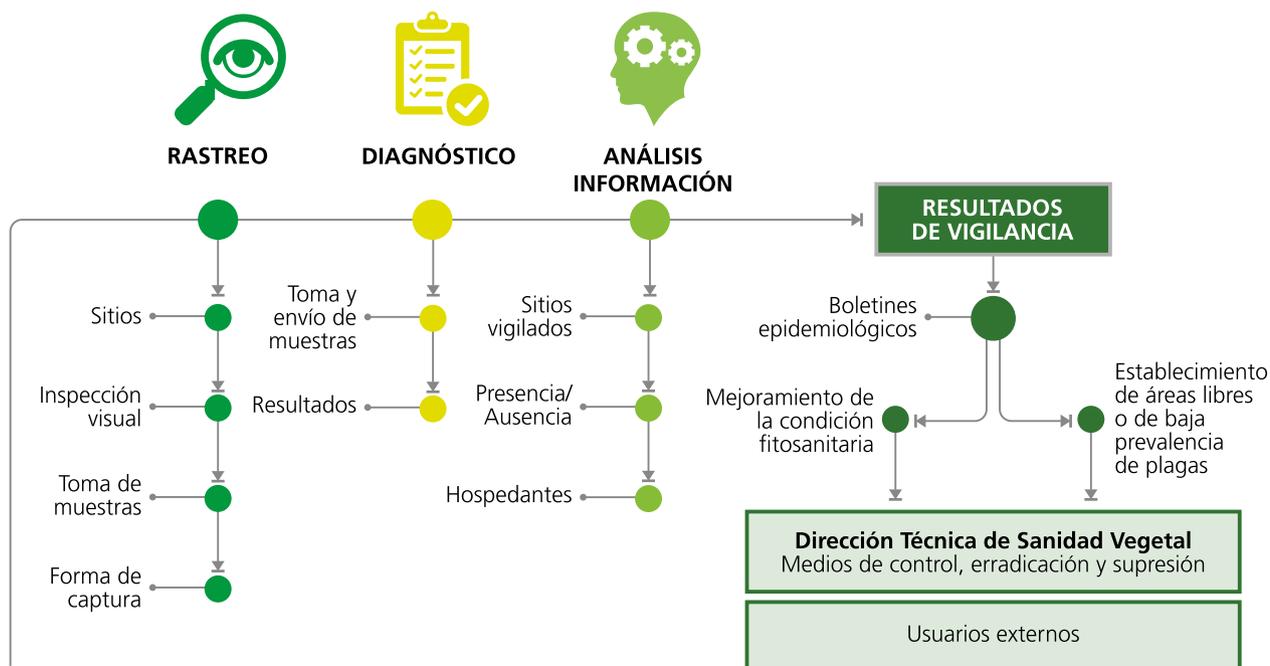
Red de vigilancia	Especies plaga en cada red	Departamentos con red activa de vigilancia
5. Red de <i>Ralstonia solanacearum</i> R3B2	<i>Ralstonia solanacearum</i> R3B2.	Antioquia, Bolívar, Bolívar, Boyacá, Cesar, Cundinamarca, Nariño, Santander, Norte de Santander, Tolima, Magdalena y Valle del Cauca.
6. Red de Marchitez por Fusarium Raza 4 Tropical (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i> Raza 4 Tropical [Foc R4T])	Fusarium Raza 4 Tropical (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cubense</i> Raza 4 Tropical [Foc R4T])	Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Magdalena, Norte de Santander, Nariño, Quindío, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca y Vichada.
7. Red de caracol gigante africano	<i>Lissachatina fulica</i>	Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, Guaviare, Huila, La Guajira, Magdalena, Meta, Norte de Santander, Nariño, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca y Vichada.
8. Red de mosca blanca de los cítricos	<i>Parabemisia myricae</i>	Antioquia, Arauca, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar, Córdoba, Cundinamarca, La Guajira, Huila, Magdalena, Meta, Norte de Santander, Nariño, Quindío, Risaralda, Santander, Sucre, Tolima, Valle del Cauca y Vichada.
9. Red de <i>Cryptinglisia</i> spp. y otras plagas en aromáticas para exportación	<i>Cryptinglisia</i> spp.	Antioquia, Boyacá y Cundinamarca.
10. Red del carbón del arroz	<i>Tilletia horrida</i>	Bolívar, Casanare, Cesar, Huila, Meta, Norte de Santander, Sucre, Tolima y Valle del Cauca.
11. Virus de marchitez roja y fusariosis en piña	Pineapple mealybug wilt associated virus (PMWaV) y <i>Fusarium guttiforme</i>	Antioquia, Arauca, Bolívar, Casanare, Cauca, Caquetá, Cundinamarca, Huila, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, Santander y Valle del Cauca.

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.



Para el manejo de la información, desde la captura de los datos en campo hasta la generación de los respectivos boletines epidemiológicos, se cuenta con un diagrama de flujo del proceso de vigilancia (Figura 2). Los boletines que se emiten resultan ser el insumo para la elaboración de planes de manejo orientados hacia la contención, supresión o erradicación. Esta última actividad es responsabilidad de la dirección técnica de Sanidad Vegetal.

Figura 2. Esquema flujo de información del proceso de vigilancia.



10.2. Atención de episodios inusuales

Un episodio inusual se define como la aparición de síntomas o signos asociados a la presencia de un macro y/o microorganismo plaga que no ha sido reportado anteriormente como plaga presente en el sistema productivo hospedante (plaga ausente) o cuya condición ha sido definida como ocasional. Lo anterior significa que la especie se presenta en poblaciones perjudiciales solamente en ciertas épocas del año, mientras que en otros períodos carece de importancia económica. Según los procedimientos establecidos, se atienden los episodios inusuales que se presentan en las distintas regiones del país.

La atención de estos episodios consistió en el desarrollo de la visita de levantamiento de la información asociada con la problemática, recolección y diagnóstico del agente causal y la socialización de resultados con la comunidad afectada. Los episodios estuvieron relacionados con una amplia gama de aspectos fitosanitarios y productivos que reportaron distintos actores relacionados con la actividad agropecuaria. Los más usuales fueron los siguientes: altas poblaciones de insectos defoliadores, pudriciones radiculares, afectaciones por condiciones abióticas adversas,

sospecha de enfermedad y presencia de organismos plaga desconocidos.

10.2.1. Brigadas fitosanitarias

Por la dimensión de los episodios inusuales reportados y atendidos con la participación de los usuarios involucrados, como mecanismo de respuesta rápida frente a limitaciones potenciales de admisibilidad en los mercados externos se presentan los siguientes casos con los resultados de los mismos. Se muestran en detalle su metodología, actividades operativas y logros, para evidenciar la importancia que tiene esta estrategia de trabajo del ICA.

10.2.1.1. Brigada fitosanitaria para la atención de predios productores de banano tipo exportación por presencia de cochinillas harinosas e interceptación de arácnidos

La brigada se conformó ante el reporte de la Asociación de Bananeros de Colombia (Augura) sobre la problemática asociada con la presencia de cochinillas harinosas (Hemíptera: Pseudococcidae) en los racimos de banano. Esto estaba

generando rechazo de la fruta en el mercado europeo. También se reportó ante el ICA la notificación de interceptaciones de arácnidos en este mismo mercado de destino.

La finalidad de la brigada fue recabar información fitosanitaria sobre la incidencia y la severidad de las cochinillas harinosas (Hemíptera: Coccoidea), arañas (Arácnida: Aránea: Phoneutria) y Foc R4T en cultivos de banano del Urabá antioqueño.

La brigada estuvo conformada por 19 profesionales, siete de ellos del ICA, cinco de Augura y siete de empresas comercializadoras. La evaluación se practicó en la poscosecha en la barcadilla o área de la empacadora donde se “desmanan” o desgajan los racimos. Se hizo en 75 racimos procedentes de tres lotes del cultivo.

Las poblaciones de cochinillas se evaluaron siguiendo dos escalas de severidad propuestas por el ICA y Augura. Cada racimo se inspeccionó cuidadosamente en búsqueda de arácnidos, específicamente del género *Phoneutria*. La información se complementó a través de la aplicación de una encuesta para la detección de las labores agronómicas que se implementan en cada finca en materia de prevención, monitoreo e intervención de cochinillas de racimo.

Se inspeccionaron un total de 65 fincas productoras, distribuidas uniformemente en todos los municipios de la región (Apartadó, Carepa, Chigorodó y Turbo). El área influenciada por la actividad correspondió a 895 Ha.

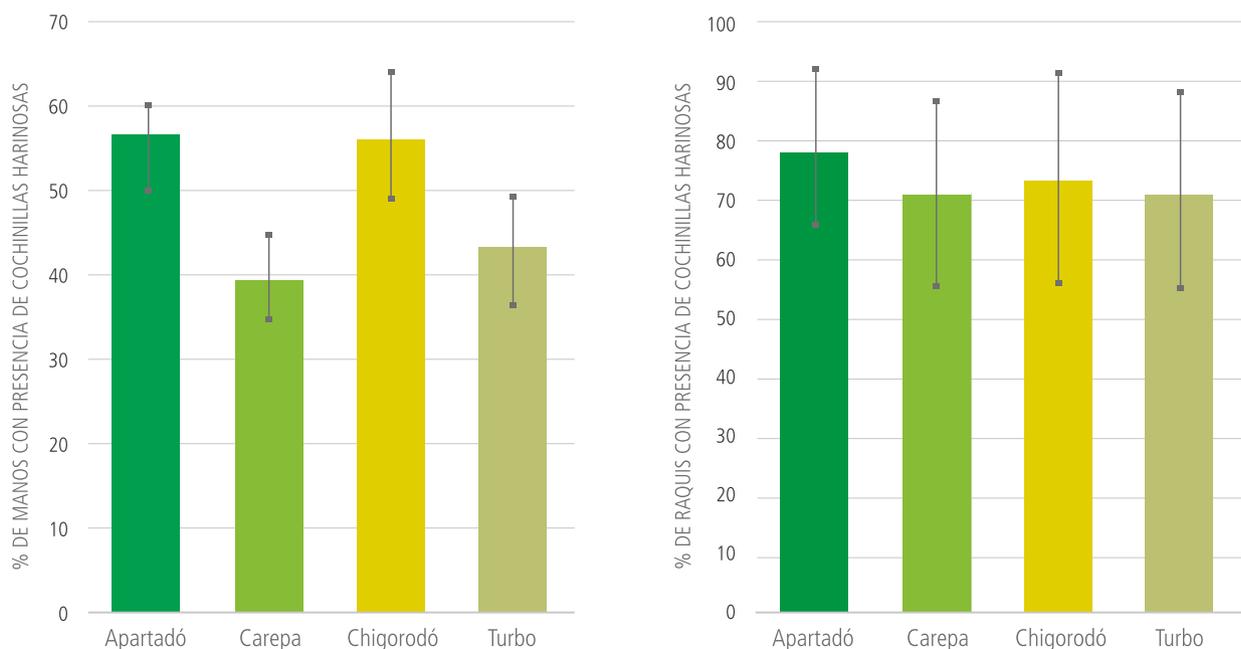
Resultados

Análisis de las variables incidencia y severidad en raquis

Para el análisis de la variable respuesta incidencia, expresada como el porcentaje de vástagos o raquis con presencia de cochinillas harinosas, se implementó un análisis de varianza simple teniendo como variable categórica el municipio. De acuerdo con el p_valor obtenido del análisis (0,506) se confirma que no existen diferencias estadísticas significativas en la incidencia de cochinillas en los municipios de Apartadó, Carepa, Chigorodó y Turbo. Lo anterior permitió concluir que la afectación reportada se encontraba distribuida en toda la zona productora y no se focalizaba en un área o municipio en particular.

A partir de la implementación del test de Kruskal Wallis se concluyó que existían diferencias estadísticas significativas en el porcentaje de racimos afectados de acuerdo con la categoría de severi-

Figura 3. Porcentaje de raquis y racimos con presencia de cochinillas harinosas.



dad establecida en los predios monitoreados (0, 1, 2, 3 y 4) ($p_valor = 2,2 e^{-16}$). El mayor grado de severidad evaluado en raquis correspondió a las categorías 2 y 3 de la escala.

Análisis de las variables incidencia y severidad en racimos

Para el análisis de la variable respuesta incidencia, expresada como el porcentaje de racimos con presencia de cochinillas harinosas, se hizo un análisis de varianza simple, teniendo como variable categórica el municipio. De acuerdo con el p_valor obtenido del análisis (0,105), se confirma que no existen diferencias estadísticas significativas en la incidencia de cochinillas en los racimos, en los municipios evaluados. A partir de la implementación del test de Kruskal Wallis ($p_valor = <2,2e^{-16}$) se concluyó que existían diferencias estadísticas significativas en el porcentaje de racimos afectados, de acuerdo con la categoría de severidad establecida, siendo mayor el porcentaje de racimos en las categorías 1 y 2.

El análisis de las variables anteriormente descritas permitió concluir que la afectación por cochinillas harinosas evidenciado en la región de Urabá se presentó en predios ubicados en todos los municipios productores, y los mayores grados de afectación se observaron en el raquis del racimo (Figura 3). Así mismo, a partir de la encuesta formulada a los productores sobre las prácticas de manejo adelantadas en la zona, se concluyó que estas no eran adelantadas oportunamente en el sistema productivo y que las acciones de control en poscosecha eran insuficientes para evitar las interceptaciones de cochinillas harinosas en los mercados de destino. Con el refuerzo de actividades de educación, esta dificultad fue superada satisfactoriamente.

Evaluación de la presencia de arácnidos en racimos

Con relación al reporte de Augura sobre el episodio de interceptación de arácnidos en cajas de banano provenientes de las regiones productoras del departamento del Magdalena y del Urabá antioqueño, las actividades de vigilancia específica se iniciaron para determinar la incidencia de estos organismos y hacer el reconocimiento de las especies asociadas.

- *Departamento de Magdalena.* Se realizó una visita de seguimiento a seis predios productores y sus correspondientes áreas de poscosecha. Se tomaron muestras de ejemplares adultos y juveniles de diferentes especies de arácnidos encontrados en plantas y racimos en campo.

El total de muestras recolectadas fue remitido para análisis al laboratorio del Grupo de Aracnología del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia (ICN), obteniéndose como resultado la presencia de las siguientes especies:

Ejemplares del suborden Araneomorpha, familia Ctenidae, *Acanthoctenus* sp.

Ejemplares del suborden Araneomorpha, familia Salticidae, *Psecas* sp.

Ejemplares del suborden Araneomorpha, familia Sparassidae.

Ejemplares del suborden Araneomorpha, familia Gnaphosidae.

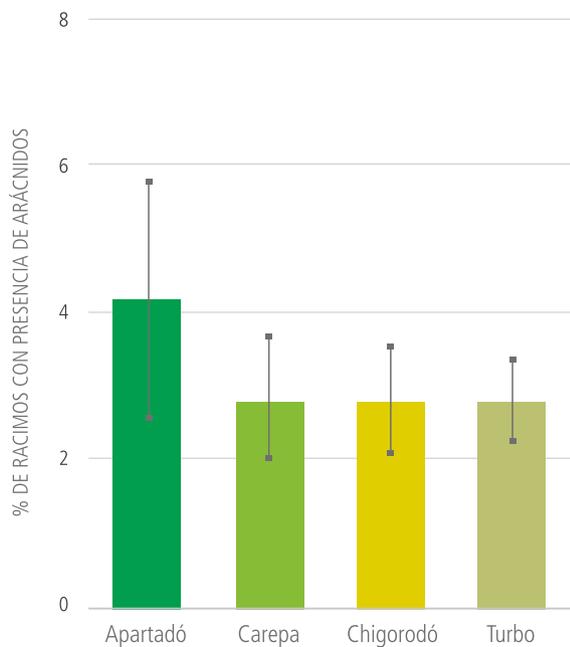
- *Departamento de Antioquia.* Al considerarse los resultados obtenidos en la región productora del departamento de Magdalena, la vigilancia específica se orientó al reconocimiento de especies del género *Phoneutria*, las cuales han sido reportadas como las responsables de los accidentes laborales más comunes causados por arácnidos en las plantaciones de banano.

Se conoció que la incidencia en las fincas osciló entre el 1 y el 27 %, y la severidad fue generalmente de un espécimen (independiente de la especie) por racimo. En algunos casos excepcionales se presentaron hasta tres arañas por racimo.

En total se evidenció la presencia de 38 arácnidos en 26 predios inspeccionados. La incidencia, expresada como el porcentaje de racimos con presencia de arañas, se analizó a través de un análisis de varianza simple (ANOVA). Posterior a la implementación del test de Shapiro Wilk se procedió a realizar un análisis no paramétrico. A partir de la implementación del test de Kruskal Wallis (p_valor de 0,4224) fue posible concluir

que no existen diferencias estadísticas significativas entre el porcentaje de racimos con presencia de arañas en los municipios donde se adelantó el monitoreo (Figura 4).

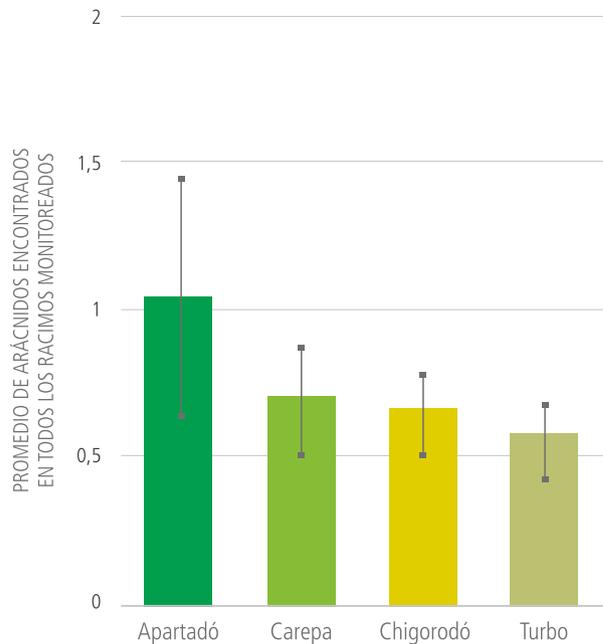
Figura 4. Porcentaje \pm error de arácnidos encontrados en todos los racimos, en cada uno de los municipios productores incluidos en la brigada.



Análisis de la variable severidad

Para el análisis de la variable severidad, expresada como el número de arañas encontradas por racimo, se implementó un Modelo Lineal Generalizado con distribución Poisson, considerando que la variable respuesta corresponde a datos de conteos en un espacio definido, en este caso cada racimo. Como resultado del análisis se concluyó que existen diferencias en el número de arácnidos evidenciados en el municipio de Turbo ($p_{\text{valor}}: 0,0277$), en comparación con los encontrados para los restantes municipios, siendo menos frecuentes en este municipio (Figura 5).

Figura 5. Promedio \pm error de arácnidos encontrados en todos los racimos, en cada uno de los municipios productores incluidos en la brigada.



De acuerdo con el análisis de datos, es posible concluir que el porcentaje medio de racimos en donde se evidencia la presencia de arácnidos es del 2,3 %, con un máximo reportado del 27 %. La severidad promedio es de 0,5 %, con un máximo reportado de seis arácnidos por racimo. Al considerar el papel preponderante que tienen las arañas como controladores biológicos en el ecosistema bananero, es positivo el hallazgo de este grupo de artrópodos en los racimos de banano. La presencia de arañas, en un alto porcentaje en las fincas, requiere que las labores realizadas en poscosecha se delinee con tendencia a su conservación en el ambiente, pero dirigidas también a su supresión en los racimos y en su sistema de empaque y embalaje.

Análisis de muestras

Se tomaron 11 muestras de ejemplares recolectados sobre racimos. Como resultado del análisis preliminar, también se remitieron tres de los 11 ejemplares para análisis al laboratorio del Grupo de Aracnología del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia. Se obtuvo como resultado la siguiente presencia:

- Un macho subadulto de la familia Ctenidae de la especie *Phoneutria* sp. (pos. *boliviensis*), correspondiente a la muestra tomada en el predio La Goleta, ubicado en el municipio de Apartadó.
- Una hembra subadulto de la familia Ctenidae de la especie *Phoneutria* sp. (pos. *boliviensis*), correspondiente a la muestra tomada en el predio Guadalupe, localizado en el municipio de Turbo.
- Una hembra del suborden Mygalomorpha, familia Theraphosidae, correspondiente a la muestra tomada en el predio Finca 4, en el municipio de Chigorodó.

De la lista de arañas registrada, solo las del género *Phoneutria* son de importancia médica. No obstante, las arañas de talla grande como las de las familias Theraphosidae y Sparassidae podrían llegar a ocasionar accidentes que generalmente no pasan de un dolor localizado, el cual suele ser pasajero.

10.2.1.2. Brigada fitosanitaria de broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae) realizada en los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca

La broca del café *Hypothenemus hampei* (Ferrari) (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) es el insecto plaga más importante que afecta el cultivo del café no solo en Colombia, sino en casi todos los países productores de grano en el mundo. Causa pérdidas cuantiosas a los cultivadores. Es una plaga introducida en Colombia, detectada por primera vez en 1988 en el sur de Nariño. Este insecto hace el daño al atacar el fruto del café y reproducirse internamente en el endospermo, lo que origina la pérdida del grano y, en muchos casos, la caída prematura del mismo (Bustillo, 2006).

El daño causado por la broca del café exige que se deban tomar medidas de control eficientes, en el momento oportuno y antes de que la población del insecto represente pérdidas económicas para el cultivo. Por tal motivo, y considerando las condiciones predominantemente secas en las cuales se encontraban las principales zonas productoras de café del país, en el 2015 se realizó una brigada fitosanitaria para la estimación del

porcentaje de afectación por broca en predios productores de los departamentos de Caldas, Quindío, Risaralda y Valle del Cauca.

Para la ejecución de la brigada fitosanitaria se seleccionaron aleatoriamente predios ubicados en municipios y veredas productoras, en cada uno de los departamentos priorizados. Para la estimación del porcentaje de infestación por broca, en cada predio se implementó el protocolo de vigilancia establecido por el ICA, en el cual se estipula la selección aleatoria de 30 sitios de monitoreo por hectárea. En cada sitio se escogió un árbol y en este se seleccionó una rama en la zona productiva que tuviera entre 30-100 frutos (unidad de muestreo). En cada rama se contabilizó el total de frutos y el total de frutos brocados. Así mismo, se tomó una muestra biométrica mínima conformada por dos granos afectados por planta. En estos se estableció la posición del insecto a partir del grado de penetración (categorías establecidas como A y B). En cada árbol se contabilizó, además, el número de granos en el suelo y el número de estos afectados por broca.

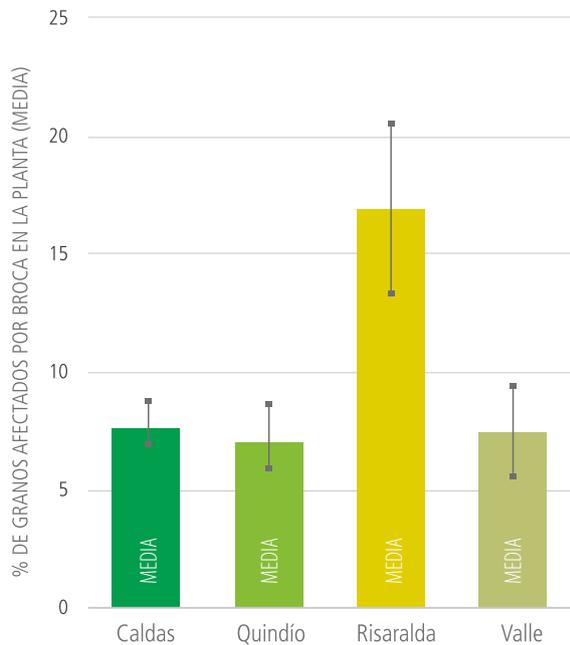
Se inspeccionaron 3600 árboles, distribuidos en 104 predios productores ubicados en 29 municipios de los cuatro departamentos priorizados. Se revisaron plantas de las variedades "Castillo", "Costa Rica", "Colombia", "Catimor" y "Caturra".

Para el análisis de la información se establecieron como variables respuesta el porcentaje de granos afectados en la planta y en el suelo, así como el porcentaje de granos en posición A y B. La posición A se refiere a las perforaciones pequeñas en las que, por su profundidad, aún queda expuesta una parte del cuerpo del insecto y aún no se evidencia daño en el mesocarpio del fruto. La posición B se refiere a las perforaciones profundas en las que el cuerpo del insecto no queda expuesto, se aprecian galerías en el mesocarpio y hasta daño en el endocarpio y en la almendra.

Análisis de la variable porcentaje de granos afectados en la planta

Como variable respuesta se estableció el porcentaje de granos afectados por broca, obtenido a partir del número de granos afectados sobre el total de granos de la rama y multiplicado por 100 (Figura 6).

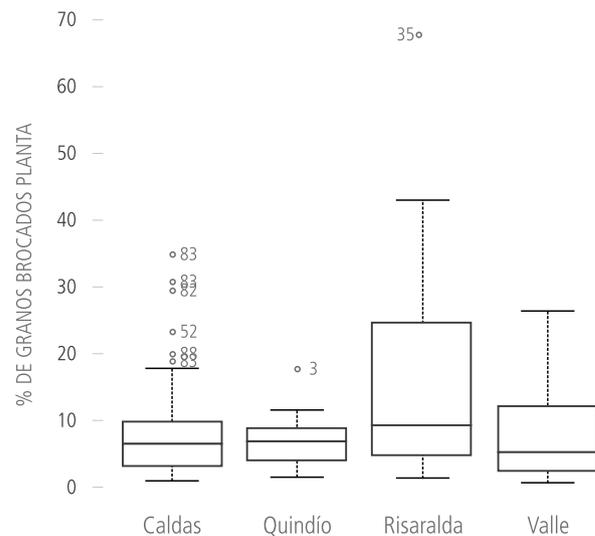
Figura 6. Media \pm error estándar del porcentaje de granos afectados por broca en la planta, en los departamentos productores priorizados.



Como resultado se registra que en los departamentos de Caldas, Quindío y Valle del Cauca se obtuvieron promedios del porcentaje de infestación entre el 7,1 y 7,9 %, mientras que en el departamento de Risaralda se consiguió un promedio del porcentaje de granos afectados del 16,9 %.

La media, como estimador del porcentaje de infestación, puede estar influenciada por la presencia de datos atípicos representados por predios con altos porcentajes de infestación (Figura 7):

Figura 7. Boxplot para la variable Porcentaje de granos afectados en la planta. Q1, mediana, Q3, dispersión de los datos y valores atípicos para cada uno de los departamentos monitoreados.



De acuerdo con lo observado en la Figura 7 se concluye que en los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda se encontraron predios con porcentajes de granos afectados superiores al 10 %. En el departamento de Risaralda, específicamente, se encontró un sitio de producción con porcentajes de afectación en la planta promedio del 65 %.

Análisis de la variable número y porcentaje de granos afectados en el suelo

Al tenerse en cuenta que una de las principales estrategias de control cultural de la broca consiste en la adecuada recolección del café, con el fin de evitar la caída de frutos (en donde pueda reproducirse la plaga), entonces en cada sitio monitoreado se contabilizó el número total de frutos caídos y el número de frutos afectados por *H. hampei* (Figuras 8 y 9).



Figura 8. Media \pm error estándar del número de granos de café recolectados en el suelo, en los departamentos productores priorizados.

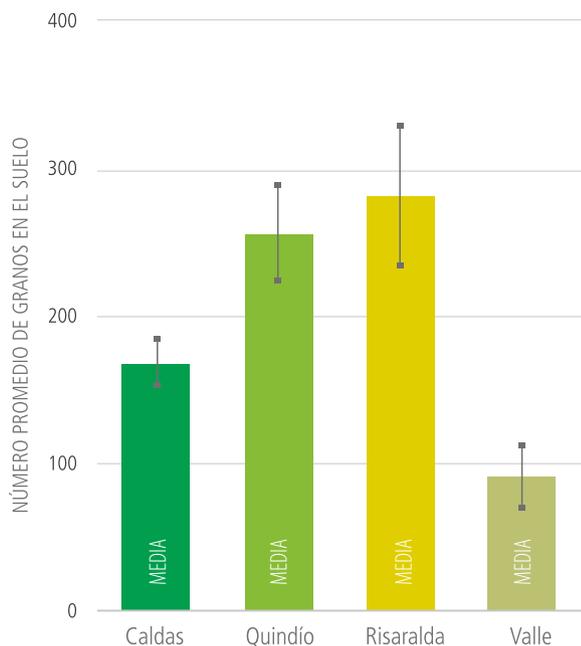
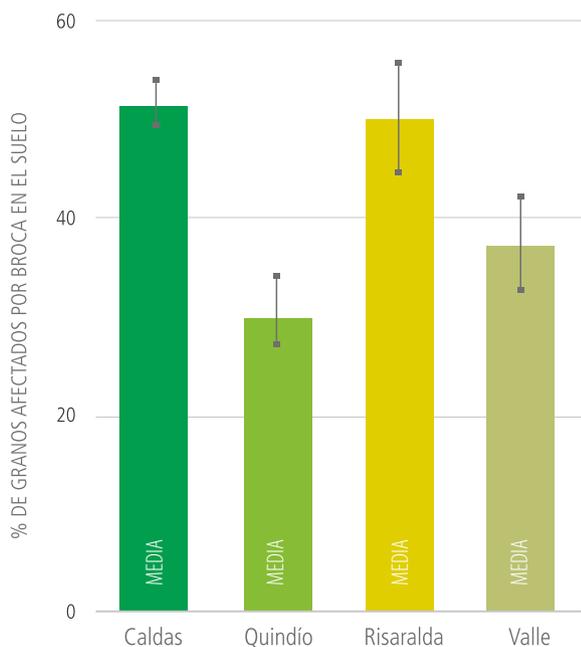


Figura 9. Media \pm error estándar del porcentaje de granos afectados por la broca en el suelo, en los departamentos productores priorizados.

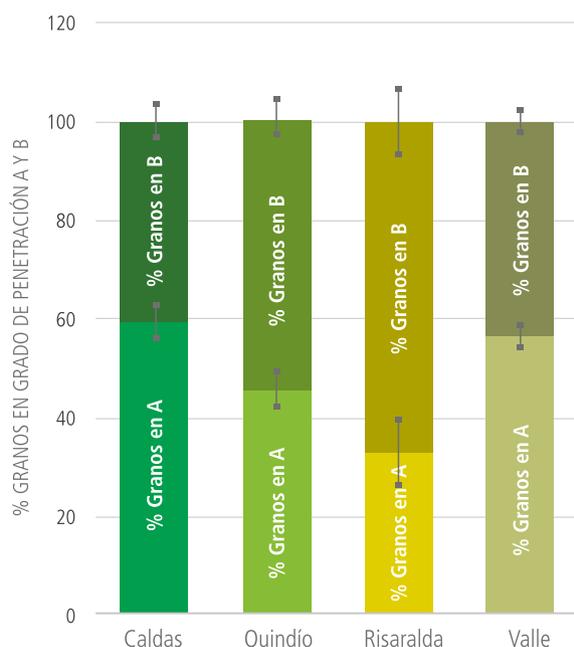


Según los resultados, se concluye que en los departamentos de Quindío y Risaralda se presentan predios productores con el mayor número promedio de frutos caídos y el mayor porcentaje de afectación por la broca. Al considerar que los frutos no recolectados que caen al suelo se constituyen en un foco de infestación de la broca, se tiene que esta condición puede favorecer el desarrollo de nuevas generaciones del insecto plaga, las que a su vez afectarán la formación de nuevos frutos de café.

Análisis de la variable grado de penetración de la plaga

En los predios monitoreados se encontraron granos afectados en grado A y B, en proporciones cercanas al 50 % (Figura 10). Al considerar que en el grado de penetración A la hembra realiza el daño inicial y está aún en el canal de penetración, se tiene que este es el momento oportuno para la implementación de acciones de control, tales como el uso de hongos entomopatógenos. Es la situación en la que la broca alcanza el endospermo y solo es controlable con la recolección oportuna del café o con la liberación de parasitoides que puedan entrar y afectar la plaga dentro del fruto.

Figura 10. Media \pm error estándar del porcentaje de granos en grado de penetración A y B, por departamento monitoreado.



Conclusión

De acuerdo con la Federación Nacional de Cafeteros, la pérdida económica aceptable al momento de la venta del grano por el caficultor es de un máximo de defectos en el café pergamino del 5,0 %, que incluye daño por broca. Esto indica que al establecerse un tope del 2 % de daño por broca en café pergamino significa que los cafetales, a la cosecha, no deben tener más del 5 % de infestación. El 5 % de infestación de café cereza produce 2,5 % de infestación en café pergamino, ya que en la mayoría de los casos solo uno de los dos endospermos es atacado por la broca. Se estima, además, que en el proceso húmedo de beneficio del café un 20 % del café brocado se puede separar, lo que resulta en una reducción adicional del 0,5 % en la infestación del pergamino, para teóricamente llegar a un 2 % de infestación en el pergamino. Por tal motivo, el umbral de acción determinado para la época de cosecha es del 2 % (Bustillo, 2006).

Para el caso puntual de los datos obtenidos durante la brigada fitosanitaria implementada, se concluye que el 88,8 % de los predios monitoreados arrojó porcentajes de granos afectados en la planta superiores al 2 %, y del 10 % en granos del suelo. Los períodos prolongados de sequía causan la caída de frutos, aceleran la maduración, y las almendras resultan mal formadas y de mala calidad. Si los frutos están infestados con broca, su desarrollo también es más rápido, lo que significa que el tiempo generacional es más corto y hay una mayor reproducción dentro de los frutos caídos, al no recibir humedad por las lluvias. La broca no emerge de los frutos durante los periodos secos. Esto genera una gran descendencia, la cual inicia su salida cuando comienzan las lluvias. Debido a lo anterior es que se deben intensificar las acciones de manejo, que abarquen también la recolección y disposición de frutos caídos.

10.2.1.3. Brigada fitosanitaria implementada en el sistema productivo de la piña

El virus de la marchitez roja de la piña asociado a cochinillas es causado por un complejo de virus de la familia Closteroviridae, del género Am-

pelovirus, que ha sido identificado como Pineapple mealybug Wilt associated Virus (PMWaV) (Rodríguez y Peña, 2009). La diseminación del virus en la plantación ocurre por medio de cochinillas harinosas del género *Dysmicoccus* spp., las cuales transmiten el virus de una planta a otra, cuando se están alimentando. Además de ello, las hormigas juegan un papel importante en la diseminación de la enfermedad, ya que transportan las cochinillas a través de la plantación (Rodríguez y Peña, 2009). Dentro de los daños asociados a la presencia del complejo virus-cochinilla harinosa se reportan la reducción en el calibre de los frutos, cambios en los ciclos de fructificación y consistencia fibrosa y ácida de los mismos, que afectan su valor comercial. Uno de los problemas más importantes surge cuando se cosecha material de siembra a partir de plantas aparentemente sanas, pero infectadas, las cuales portan el virus y este puede ser diseminado hacia otras zonas sin que haya sido detectado visualmente.

En Colombia, hasta el momento se conoce que el virus está presente (Rodelo, 2007), pero su distribución a través de las diferentes zonas de producción de piña no ha sido claramente determinada. Por lo anterior, actualmente el ICA está llevando cabo el estudio de determinación del estatus fitosanitario del PMWaV en Colombia.

El objetivo del estudio fue el de evaluar la presencia/ausencia del PMWaV, los serotipos y el vector asociado, en plantaciones de piña del departamento del Valle del Cauca.

Metodología

La brigada se realizó en septiembre de 2015; se visitaron 20 predios ubicados en los municipios de Palmira, Caicedonia, Alcalá, Dagua, Restrepo, Sevilla, Vijes y Yotocó. Se recolectaron muestras de hojas de plantas al azar, independientemente de manifestar síntomas visuales, con el fin de analizar en el laboratorio la presencia de los tres serotipos del virus de la marchitez roja de la piña (PMWaV-1, PMWaV-2 y PMWaV-3). Se obtuvieron 68 muestras. En cada uno de los predios visitados se entrevistó al productor o encargado sobre la presencia en su cultivo de cochinillas harinosas, hormigas o sintomatología asociada con la presencia del complejo virus-cochinilla.

Resultados

En ninguno de los predios visitados se apreció la sintomatología asociada con la presencia del complejo virus-cochinilla harinosa y los cultivos sembrados en su mayoría correspondieron a MD2, seguido por manzana.

Los análisis de laboratorio arrojaron resultados positivos en el 19 % de las muestras recolectadas y la presencia del virus en los municipios de Palmira, Caicedonia, Dagua, Restrepo y Sevilla. Por otro lado, en los municipios de Alcalá y Vijes no se reportaron muestras positivas de PMWaV.

Los serotipos identificados fueron PMWaV-1 y PMWaV-3, encontrándose con mayor frecuencia a este último. Los resultados positivos resultaron tanto para la variedad MD2 como manzana. Aunque el serotipo 2 del virus PMWaV-2 no fue hallado en las muestras procesadas, ya ha sido reportado en estudios de predios efectuados por Rodelo (2007) en plantaciones de piña en municipios del Meta y Quindío.

No se detectó la presencia de cochinillas en los predios visitados, probablemente porque su nivel de población era muy bajo. Sin embargo, es importante explorar este aspecto más a fondo en posteriores visitas. Estos resultados, sumados a los estudios anteriores, muestran la presencia de los tres serotipos del PMWaV en Colombia. La distribución del virus en el país aún no es concluyente, dado que los muestreos han sido de carácter exploratorio.

Con relación a la cobertura del área durante el desarrollo de la brigada, en este departamento fue del 10 %, dado que el área de las fincas visitadas sumó 173,48 Ha y se estima que en el Valle del Cauca hay sembradas alrededor de 1500 Ha de piña.

10.3. Acciones de vigilancia específica

10.3.1. Monitoreo de *Strategus aloeus* (L.) (Coleoptera: Scarabaeidae) en residuos de palma de aceite

Dada la presencia de la enfermedad denominada pudrición de cogollo (PC) en predios productores de palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq) ubica-

dos en la región del Magdalena Medio, desde el año 2009 y hasta el 2015 el ICA declaró el estado de emergencia fitosanitaria por la presencia de la enfermedad en los cultivos y viveros de palma de aceite de los municipios de Barrancabermeja, Puerto Wilches, Sabana de Torres y San Vicente de Chucurí, del departamento de Santander. Mediante convenios celebrados con Fedepalma y el MADR se adelantó el proceso de erradicación de las palmas afectadas por PC, utilizando los dos métodos contemplados en la normatividad: erradicación mecánica y química.

Para la erradicación química se utilizó un herbicida cuyo ingrediente activo es el Metanoarsonato monosódico (MSMA), con acción sistémica y de contacto para uso en postemergencia de las plantas. Se aplicó en el tallo central (estipe) de la planta a 25 cm de profundidad y con una inclinación del orificio de aplicación de 45 grados.

Durante las posteriores visitas de inspección se encontró la permanencia de residuos de material vegetal de toda clase, los cuales pueden favorecer el desarrollo de las especies *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) y *Strategus aloeus* (L.) (Coleoptera: Scarabaeidae). Esta última plaga tiene la capacidad de establecerse en los materiales en descomposición, que suponía un impacto económico por la capacidad de daño que tiene en las plantas jóvenes.

El objetivo principal del estudio fue verificar la presencia de estados inmaduros y adultos de la especie *S. aloeus* en estipes y residuos vegetales presentes en palma erradicadas. Así mismo, evidenciar si existían diferencias significativas entre la metodología de erradicación implementada (mecánica o química), frente a la presencia de la misma especie.

Metodología

Una vez se verificó el resultado de la erradicación, se determinó el número de predios en donde esta se hizo de manera química o mecánica, puntual o total. A partir de este dato se calculó el tamaño de la muestra con un 90 % y un 95 % de confianza. En cada predio se seleccionó aleatoriamente el 10 % del área erradicada (Ha) y por hectárea se seleccionaron aleatoriamente 10 sitios de monitoreo.

En el caso de residuos producto de la erradicación química, la unidad experimental consistió en un estípite de palma (estructura que permanece en pie posterior a la inyección del herbicida a la planta). En la erradicación mecánica, la unidad experimental consistió en un área aproximada de dos m² conformada por los residuos vegetales producto de la erradicación de las palmas, los cuales podrían encontrarse esparcidos o dispuestos en barreras (apilados).

El trabajo se realizó desde diciembre de 2014 a diciembre de 2015. Se monitorearon 59 predios, 43 correspondientes a erradicación mecánica y 16 a erradicación química. Se inspeccionaron 3050 sitios (2689 con erradicación mecánica y 361 con erradicación química).

Para el análisis estadístico de los datos se consideraron como factores, el tipo de erradicación adelantada en el predio (mecánica o química), el tiempo de exposición, expresado como el número de años que el material ha permanecido en proceso de descomposición (1, 2, 3 y 4 años) y el estado de los materiales (barrera, esparcidos o en pie), lo que corresponde a un análisis con tres factores; como variable respuesta se estableció el número promedio de insectos de la especie *S. aloeus* encontrados.

Una vez verificados los supuestos de normalidad (test de Shapiro-Wilk, Anderson-Darling y Kolmogórov-Smirnov) y homocedasticidad (test de Bartlett), se realizó una transformación BoxCox de los datos y se procedió a realizar el análisis paramétrico de los mismos (ANOVA). Todos los análisis se realizaron utilizando el programa estadístico R (R Development Core Team; URL <http://www.R-project.org>).

Resultados

El análisis de varianza para la variable número promedio de individuos de *S. aloeus* se presenta en la tabla 7.

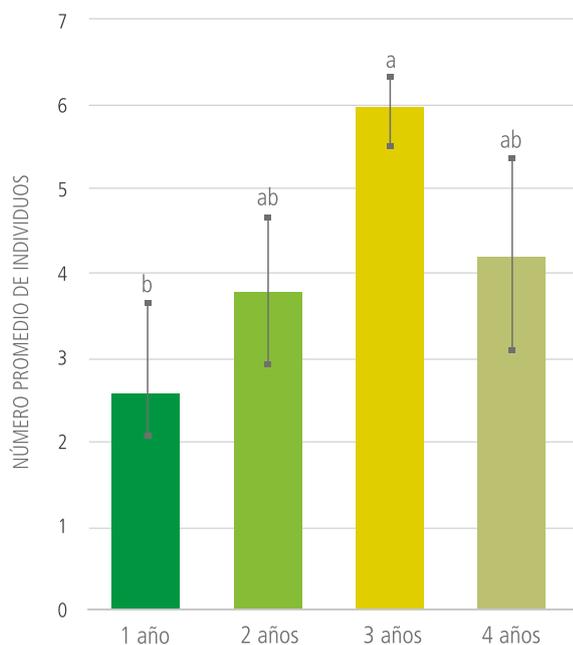
De acuerdo con el p_valor obtenido del efecto del tiempo (expresado como el número de años que los materiales llevan en proceso de descomposición: p_valor = 0,022) es posible concluir que se rechaza la hipótesis nula que plantea que el promedio del número de individuos de *S. aloeus* es igual en materiales con 1, 2, 3 y 4 años en proceso de descomposición. Así mismo, todos los materiales de 3 y 4 años en proceso de descomposición corresponden a sitios con materiales vegetales (estipes) en pie y barreras (Figura 11).

Tabla 7. Análisis de varianza para la variable número promedio de individuos de *S. aloeus*

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Valor F	P_Valor
Factor (Tiempo)	3	9,47	3,1573	3,447	0,022 *
Tipo	1	0,14	0,1424	0,156	0,695
Estado	1	0,04	0,0440	0,048	0,827
Tiempo: tipo	2	0,19	0,0940	0,103	0,903
Tiempo: Estado	2	4,02	2,0100	2,194	0,120
Residuales	61	55,87	0,9160		

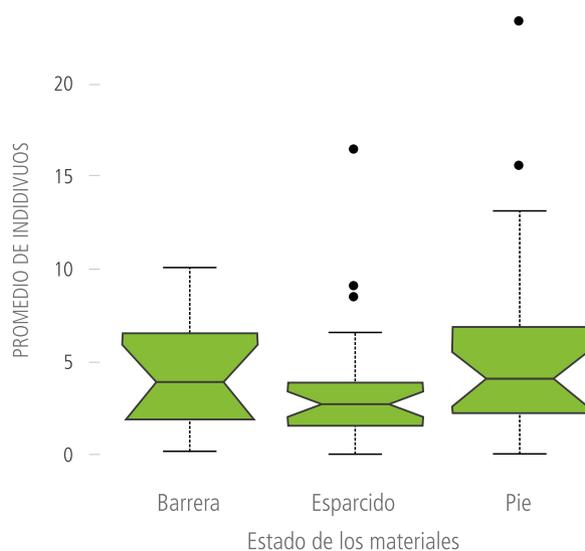
Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2015.

Figura 11. Gráfico de barras para la variable número promedio de individuos de *S. aloeus*, de acuerdo con el tiempo (años) de descomposición de los materiales. Promedio de individuos \pm error estándar; letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas (Tukey HSD $p < 0,05$).



Si bien el análisis estadístico de los datos permite concluir que no existen diferencias estadísticas significativas en el número promedio de individuos de *S. aloeus* de acuerdo con el tipo de erradicación adelantada y al estado de los materiales, es posible observar que el mayor promedio de individuos fue observado en materiales que permanecen en pie, producto de la erradicación química de palmas afectadas por PC. Esta condición es atribuible a predios con presencia de poblaciones de individuos de *S. aloeus* en niveles de infestación muy altos, los cuales son considerados en el análisis como datos atípicos (Figura 12):

Figura 12. Gráfico de cajas para la variable número promedio de individuos de *S. aloeus*, de acuerdo con el estado de los materiales. Valores mínimos, Q1, mediana, Q3, máximos y valores atípicos.



Conclusiones

Los resultados del análisis de datos permiten concluir que, si bien el promedio de individuos de *S. aloeus* fue mayor en residuos producto de la erradicación química, no existen diferencias estadísticas significativas en el número promedio de individuos de *S. aloeus* encontrados en residuos producto de este tipo de erradicación y la erradicación mecánica; sin embargo, es importante resaltar que los residuos de esta última correspondieron a materiales que superaron los 15 cm de grosor o que fueron dispuestos en barreras o apilados.

En el monitoreo se incluyeron predios con residuos de 1, 2, 3 y 4 años en proceso de descomposición. En todos fue posible evidenciar la presencia de individuos de *S. aloeus*, con lo que se concluye que las poblaciones de este artrópodo continúan aprovechando el material en descomposición producto de la erradicación de palmas afectadas por la PC. Teniendo en cuenta los valores promedio obtenidos de materiales con cuatro años en proceso de descomposición, es posible concluir que los estipes en pie en la región de Puerto Wilches permiten el desarrollo de poblaciones de *S. aloeus* por hasta cuatro años, lo que

significa que, para la implementación de programas de renovación en predios donde permanecen estos materiales, es necesario hacer un buen manejo y disposición de los residuos.

Solo en aquellos predios donde se adelantó la erradicación mecánica y se dio un buen manejo de los residuos (materiales debidamente picados y esparcidos) no se evidenció desarrollo de *S. aloeus*.

10.3.2. Vigilancia *Strategus aloeus* (L.) (Coleoptera: Scarabaeidae) y *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) en residuos de palma: erradicación química adelantada en Tumaco

En el departamento de Nariño se evaluó el nivel de infestación que causan las especies plaga *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) y *Strategus aloeus* (L.) en los residuos de palma de aceite producto de la erradicación mecánica con motosierra adelantada en la región durante el año 2014.

El objetivo de la propuesta era establecer si la estrategia de erradicación implementada, que consistía en apea la planta y fragmentar el estipe en

tres trozos con ayuda de motosierra, favorecía o no el desarrollo de poblaciones del insecto. En total se realizaron 370 visitas de seguimiento a predios con presencia de residuos.

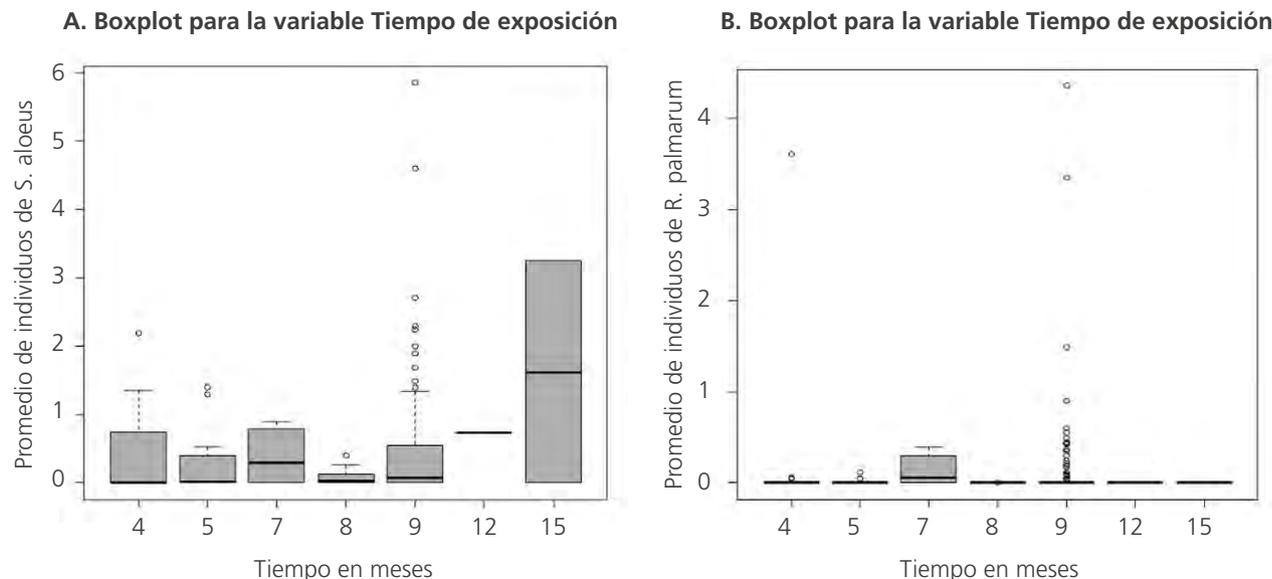
Como variables de respuesta se analizó el efecto del tiempo de exposición, en meses, sobre el promedio de individuos de *S. aloeus* y *R. palmarum* encontrados en el predio.

- **Análisis de la variable:** tiempo de exposición en meses (descomposición)

Para el análisis de la variable se implementó un análisis de varianza ANOVA de un factor; posterior a la implementación del test de Shapiro-Wilk ($p_valor = < 2,2e-16$), para la corroboración del supuesto de normalidad de los residuales, se implementó un análisis no paramétrico de los datos. A partir del resultado obtenido de la implementación del test de Kruskal-Wallis es posible concluir ($p_valor = 0,5738$) que no existen diferencias estadísticas significativas en el número promedio de individuos de *S. aloeus* encontrados en los materiales tras 4, 5, 6, 7, 8, 12 y 15 meses de exposición a procesos de descomposición (Figura 13 A).

Al utilizar la misma metodología para el análisis de la variable respuesta "No. promedio de indi-

Figura 13 A. No. promedio de individuos de *S. aloeus* vs. Tiempo de exposición de los materiales en meses. **13 B.** No. promedio de individuos de *R. palmarum* vs. Tiempo de exposición de los materiales en meses.



viduos de *R. palmarum*" (p_valor resultado de la implementación del test de Shapiro-Wilk = p_valor = < 2,2e-16) y posterior a la implementación del test de Kruskal-Wallis (p_valor = 0,06216), se concluye que el tiempo de descomposición evaluado no afecta el número promedio de individuos de *R. palmarum* (Figura 13 B).

- **Análisis de la variable:** estado de los materiales (descompuesto, material entero y material no identificado)

Para el análisis de la variable se implementó una ANOVA de un factor. Posterior a la implementación del test de Shapiro-Wilk (p_valor = < 2,2e-16), para la corroboración del supuesto de normalidad de los residuales, se hizo un análisis no paramétrico de los datos. A partir del resultado obtenido de la implementación del test de Kruskal-Wallis es posible concluir (p_valor = 0,0001239) que sí existen diferencias estadísticas significativas en el número promedio de individuos de *S. aloeus* hallados en los materiales de acuerdo con el estado de descomposición reportado (Figura 14 A).

Al desarrollar la misma metodología para el análisis de la variable respuesta "No. promedio de individuos de *R. palmarum*" (p_valor resultado de la implementación del test de Shapiro-Wilk = p_valor = < 2,2e-16) y posterior a la aplicación del test de Kruskal-Wallis (p_valor = 1,548e-05),

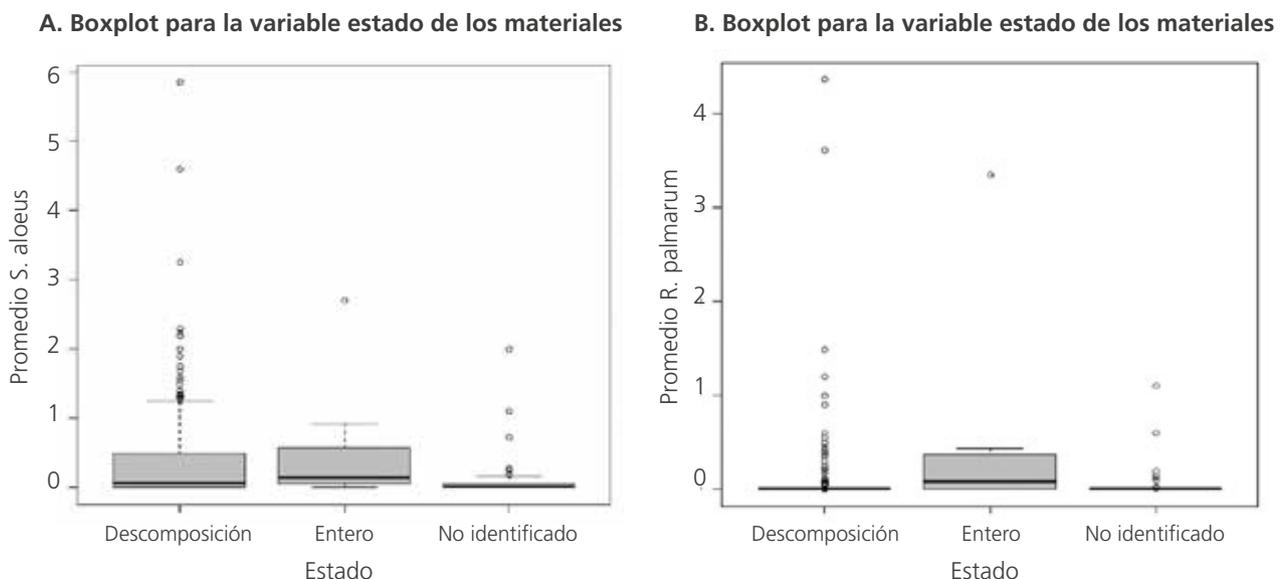
se concluye que el estado de descomposición de los materiales también afecta el número promedio de individuos de *R. palmarum* (Figura 14 B). Al considerar los resultados obtenidos a la fecha, y teniendo en cuenta que para la variable categórica definida como "estado de los materiales" existen diferencias estadísticas significativas, se requiere conocer los factores particulares de cada ecosistema que favorecen los procesos de descomposición de los materiales.

10.3.3. Identificación de la maleza *Fallopia convolvulus* en Colombia

Durante el año 2015 se tuvo conocimiento de la presencia de semillas de la maleza *Fallopia convolvulus* (Syn. *Polygonum convolvulus*) (ISTA, 2014) (GRIN, 2015) en el análisis de calidad de semilla que se realizan en los Laboratorios ICA sobre cargamentos de semillas de trigo para consumo provenientes de Canadá y en semillas de cilantro y *Avena sativa*, de procedencia nacional.

Adicionalmente, en un estudio de reconocimiento de malezas del altiplano Cundiboyacense, la doctora Cilia Fuentes, malherbóloga de amplio reconocimiento en el país, en el año 2011 registró la presencia por primera vez de *Fallopia convolvulus* en el departamento de Cundinamarca, específicamente en el municipio de Cota, vereda

Figura 14 A. No. promedio de individuos de *S. aloeus* vs. Estado de los materiales en meses.
14 B. No. promedio de individuos de *R. palmarum* vs. Estado de los materiales en meses.



Rozo, finca La Gioconda, en un lote de barbecho (Fuentes *et al.*, 2011).

Fallopia convolvulus es una planta anual nativa de Eurasia; en zonas templadas constituye un grave problema como planta invasora (Fuentes *et al.*, 2011). Es herbácea postrada y trepadora, lo que incrementa la dificultad de control en cultivos de cereales en el mundo (Holm *et al.*, 1991). Puede medir más de dos metros de longitud, lo que causa dificultad en la cosecha de granos; tiene una alta producción de semillas, lo que ocasiona daños en granos almacenados. La semilla tiene una larga latencia en el suelo (Holm *et al.*, 1991). México reporta la presencia de *Fallopia convolvulus* y su manejo como maleza cuarentenaria de importancia reglamentada en su territorio, afectando a más de 20 cultivos básicos, entre los que destacan trigo, cebada, avena, maíz, frijol, chícharo, papa, colza y hortalizas (Arias, 2013) (Sagarpa *et al.*, 2011).

El objetivo general del trabajo fue determinar la presencia de la maleza *Fallopia convolvulus* mediante el seguimiento a los reportes que se tiene de la maleza en Colombia.

Como objetivos específicos se plantearon los siguientes:

- Verificar los datos de los reportes sobre la presencia de la maleza *Fallopia convolvulus* en el país.
- Constatar la presencia de *Fallopia convolvulus* mediante muestreo en los lugares detectados, con origen de los reportes en el análisis de semillas y la cita bibliográfica.
- Determinar focos de infestación y su delimitación.
- Obtención de información sobre cultivos expuestos y características de la zona.

Metodología

Se hizo el reconocimiento de predios cultivados con hortalizas y se caracterizaron los sistemas productivos. Se tomaron muestras de la arvense para su confirmación.

Predio productor de hortalizas (Cundinamarca). Se determinaron dos zonas de muestro; la primera correspondió a las dos hectáreas en hortalizas en la hacienda La Gioconda (coor-

nadas: 4,79851N-74,11638W; 2575 msnm), y la segunda, a las diez hectáreas en la finca Santa Helena (coordenadas: 4,7911829N-74,11829W; 2566 msnm). Zonas como bordes de lotes y bordes de canales se presentaron con aplicación de herbicidas totales, es decir, sin malezas.

El muestreo se enfocó en obtener especímenes en fase reproductiva de la especie, es decir, con presencia de flores y frutos, ya que estados sin estructuras reproductivas no son aptos para identificación. En lotes sin vegetación (en preparación del suelo) se realizó un muestreo en bordes y zonas húmedas; en lotes en fase de producción inicial igualmente se realizó este muestreo, y en lotes con producción se realizó un muestreo sistemático mediante la utilización de un transepto de zigzag, diseño comúnmente utilizado en muestreos de vegetación arvense. Se hizo una revisión exhaustiva en pequeños barbechos y en zonas no laboradas.

Predios productores de semilla de cilantro (Nariño). Se realizaron muestreos en 13 predios con lotes de producción de semilla para cilantro; en algunos casos se presentaron en lotes aledaños al cilantro otros cultivos a los cuales también se les hizo un reconocimiento de la presencia de la maleza *Fallopia convolvulus*. En total se revisaron 22 lotes repartidos así: cilantro 13, fríjol 4, arveja 4 y uno de tomate de árbol, en 13 predios. De cada cultivo se tomaron diversas muestras de plantas para su identificación, de estas nueve se determinó su identificación por la calidad que presentaron.

Resultados obtenidos

Predio productor de hortalizas (Cundinamarca). Como resultado de esta actividad se concluye que no se encontró la especie *Fallopia convolvulus* en los predios muestreados. El sistema de producción continua de hortalizas en los predios muestreados, así como el estado de desarrollo de los cultivos encontrados (fases de crecimiento iniciales), mostraron a las malezas presentes con estados iniciales de crecimiento, excepto en bordes de lotes, donde se presentaron algunas malezas en estado de floración.

Predios productores de semilla de cilantro (Nariño). En todos los cultivos y lotes muestreados se observó la presencia de *Fallopia convol-*

vulus. Se identificaron ocho especímenes por parte de especialistas taxonómicos del Herbario Nacional a través del Laboratorio Nacional de semillas del ICA. Se identificaron 56 puntos de muestreo de las 11,75 Ha muestreadas de cilantro, de arveja fueron 13 puntos para sumar 2,15 Ha, 12 puntos de frijol en 1,40 Ha y seis puntos de muestreo en 2,00 Ha de tomate de árbol. A los datos tomados, tanto de cobertura como de número de plantas, se les determinó un promedio (Tabla 8).

Estos resultados indican que *Fallopia convolvulus* se presenta de manera generalizada en los diferentes cultivos muestreados (número de plantas por metro cuadrado cercano a uno) y con una cobertura significativa en ellos (entre 10 y 14 %). Es decir, se presenta en diferentes condiciones; esta maleza se ha adaptado a diferentes condiciones de manejo y sombreado. Igualmente, esta distribución generalizada corresponde a fases de colonización que indican que está adaptada a la zona.

Daños: se determinó visualmente el daño directo que presentó *Fallopia convolvulus* en los diferentes cultivos, es decir, los diferentes problemas que se encontraron en campo. El daño en producción corresponde a estudios en campo que están fuera del alcance de este muestreo.

Entre los daños o interferencias que se observaron están los siguientes:

- En cultivos como cilantro, arveja y frijol próximos a cosecha, *Fallopia convolvulus* se enreda en las plantas del cultivo y las comprime, lo que interfiere en la fotosíntesis y por lo tanto en el llenado de grano de estos cultivos.

- Dificulta las labores de cosecha al oprimir hojas y tallos con frutos o vainas.
- En el caso del cilantro se presentan casos de contaminación cruzada de la semilla, debido a la presencia de semillas de *F. convolvulus* en el cultivo.
- Las semillas de cilantro y *Fallopia convolvulus* no son fáciles de distinguir unos de otros, por lo que lotes de semillas de cilantro con la maleza han pasado desapercibidos, lo que ha facilitado su dispersión. La maleza presenta hábito de crecimiento (enredadera, rastrera y trepadora de longitud considerable), ciclo de vida (anual) y reproducción por semilla. Es una invasora exitosa en estos cultivos, por lo que es necesario evaluar su manejo.

Conclusiones

- Se determinó la presencia de la maleza *Fallopia convolvulus* en el municipio de Funes (Nariño), en los cultivos de cilantro, arveja, frijol y tomate de árbol.
- La similitud en tamaño, forma y color de las semillas de *Fallopia convolvulus* con las semillas de cilantro hacen que pasen desapercibidas para cualquier agricultor, igualmente para técnicos, por lo que se concluye que ha sido a través de la semilla como se ha diseminado esta maleza.
- La maleza *Fallopia convolvulus* se presenta de manera generalizada en el municipio de Funes, en Nariño.
- La maleza pasó su etapa de colonización y se encuentra de manera generalizada adaptada en la zona. Es decir, que puede estar presente hace varios años en el país.
- La semilla de cilantro producida en este municipio se convierte en la propagadora

Tabla 8. Promedios de porcentaje de cobertura y número de plantas por m² encontrados en el municipio de Funes, en Nariño

Cilantro		Arveja		Frijol		Tomate de árbol	
% Cobertura	Número de plantas por m ²	% Cobertura	Número de plantas por m ²	% Cobertura	Número de plantas por m ²	% Cobertura	Número de plantas por m ²
14,3	0,89	13,80	1,00	15,40	0,83	10,80	0,83

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2015.

principal en zonas donde se utilice, como es el caso de la sabana Cundiboyacense, donde se cultiva para ser consumido en fresco; situación que se puede relacionar con el reporte de Fuentes *et al.* (2011) en el municipio de Cota, en Cundinamarca.

- El principal daño observado fue en los cultivos de cilantro, arveja y fríjol, ya que la maleza enreda a una o varias plantas y las envuelve como en una red, comprimiendo la planta, lo que dificulta la cosecha. Al comprimir las plantas, estas dejan de ser eficientes en la producción de fotoasimilados, lo que genera disminución en la producción.
- El daño a cultivos de cilantro en fresco se asociaría con la producción al momento de la cosecha.
- La presencia de *Fallopia convolvulus* en el cultivo de tomate de árbol (en este caso de dos metros de altura) indica que bajo sombreado, igual la maleza se presenta. Es decir, se puede deducir que tolera diferentes ambientes.
- La maleza *Fallopia convolvulus* es confundida por los agricultores con las malezas de *Ipomoea* spp., conocida como batatilla, por su semejanza en la forma y tamaño de hojas y su hábito de crecimiento rastroso y de enredadera. Tanto así que le llaman "batatilla". Sin embargo, según lo observado, las *Ipomoea* spp. que se observaron están en menor presencia que la *F. convolvulus* y su daño no se asocia con la magnitud que presenta la *Fallopia*.
- La maleza *Fallopia convolvulus* se ha manejado como se viene manejando una maleza como la "batatilla", es decir, con herbicidas y desyerbe manual.

10.3.4. Reconocimiento de especies del género *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) en limonaria [*Cymbopogon citratus* (DC ex. Nees) Stapf], en Colombia

También conocida como pasto limón, pasto ceдрón o *lemon grass* (CAD, 2003), la limonaria es una especie cespitosa perteneciente a la familia botánica de las gramíneas, la cual con un rizoma corto y ramificado puede originar numerosas

macollas. Esta especie vegetal es utilizada además como barrera de los suelos contra la erosión y es un importante instrumento en la elaboración de alimentos y cosméticos, y en diferentes campos de la ciencia.

Según lo reportado por Serrato & Posada (1997), en la zona cafetera del país se evidenció un daño en plantas de limonaria dispuestas como cercas o barreras vivas, el cual fue denominado como Corazón muerto, asociado a la presencia de una especie de insecto con hábitos barrenadores. A través del artículo científico titulado "Descripción, hábitos y enemigos naturales de *Diatraea indigenella*, barrenador del limoncillo en la zona cafetera", los mismos autores afirman que la especie barrenadora presenta semejanza al barrenador *Diatraea indigenella* Dyar & Heinrich.

Serrato & Posada, en el año 2005, a través del artículo titulado "Descripción y hábitos de *Diatraea* sp. y registro de sus enemigos naturales en barreras vivas de limoncillo en la zona cafetera", indican que "el mapa setal [de la larva de la especie encontrada] presentó semejanza con el de *D. saccharalis*", concluyendo además que "morfológicamente... el barrenador del limoncillo [es semejante] a *D. saccharalis*"; sin embargo, "la variación en el número de instares indica que se puede tratar de *D. indigenella*, pero la duración del ciclo de vida no concuerda" con el descrito para esta especie (Serrato & Posada, 2005).

Los resultados de estas dos investigaciones fueron reportados por USDA-Aphis como referencia para la formulación de la "Evaluación de riesgos de plagas para la importación de hojas y tallos frescos de limonaria desde Colombia y hacia Estados Unidos continental". En este documento se identifica a *Diatraea indigenella* Dyar & Heinrich como una plaga cuarentenaria con riesgo medio, por lo que se requeriría del establecimiento de medidas de mitigación.

Al considerarse que existían semejanzas en los reportes anteriores, pero que no había ninguna metodología para confirmar la identidad taxonómica de los ejemplares recolectados, se formuló el protocolo denominado "Reconocimiento de especies del género *Diatraea* spp. (Lepidoptera: Crambidae) en limonaria".

Metodología

El estudio se desarrolló en las principales zonas productoras de limonaria en Colombia. Dada la importancia de contar con evidencia científica para establecer la especie barrenadora asociada a la limonaria, esta propuesta se adelantó además en predios destinados a la comercialización en mercados nacionales y en cercas vivas.

En cada predio escogido se adelantó la siguiente estrategia de monitoreo:

Se seleccionaron aleatoriamente un mínimo de 20 sitios de monitoreo por hectárea. Por ningún motivo se seleccionaron menos de 20 sitios, aun cuando el área total del predio fuese menor a una (1) hectárea. En cada lugar, seleccionado al azar, se inspeccionó un área mínima de un m², en búsqueda de la sintomatología denominada Corazón muerto, que se define como la muerte de la yema apical a causa de la perforación realizada por la larva de la especie barrenadora en el tallo. Las plantas afectadas por especies barrenadoras presentan una sintomatología en la que la hoja más joven y aún no extendida presenta clorosis o se encuentra completamente seca, lo que sugiere la presencia del artrópodo en la planta.

Resultados

En total se realizaron 62 visitas de monitoreo a predios productores, plantas de traspatio y huertas familiares con limonaria. En siete de estos predios, ubicados en los departamentos de Antioquia (municipios de Girardota, Marinilla, Rio-negro y San Vicente) y Valle del Cauca (municipio de La Cumbre), se confirmó la presencia de larvas barrenadoras del orden Lepidóptera, género *Diatraea*.

Se confirmó la presencia de la especie *Diatraea indigenella* en sistemas productivos familiares de Girardota (predios La Terraza [N 6,373711, W -75,43798], El Balcón [N 6,37040, W 75,43269]) y de Marinilla (predios La María [N 6,77130, W 75,1993], El Crucero y Los Naranjos [N 6,20517, W 75,38869; N 6,20513, W 75,8827]).

En los demás departamentos donde se adelantó el proceso de socialización del protocolo de vigilancia diseñado no se reportó la presencia de predios comerciales de limonaria.

10.3.5. Vigilancia específica en aromáticas para la exportación e informe de interceptaciones

La dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria recibe los informes de interceptaciones de productos enviados de Colombia a Estados Unidos (incluidos ornamentales, frutales y especies aromáticas). Estos los remite regularmente el Aphis.

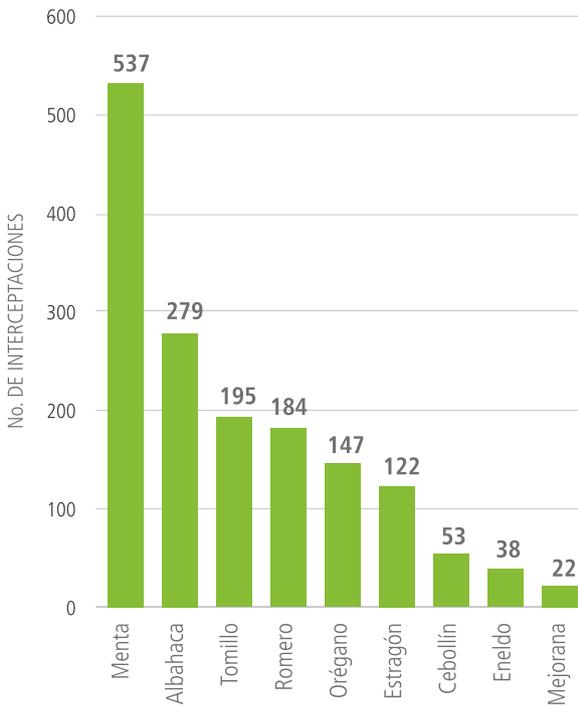
En el año de 2015, a partir de la información suministrada por dicha ONPF sobre las interceptaciones de organismos en especies aromáticas exportadas desde Colombia a Estados Unidos, se iniciaron las actividades de monitoreo en predios productores registrados para la exportación. Esto con el fin de identificar las principales especies de artrópodos plaga presentes en estos cultivos. Así mismo, el grupo de Vigilancia de Plagas de Control Oficial ha consolidado, depurado y analizado la información correspondiente al informe de interceptaciones enviado por Aphis. Esta información es presentada permanentemente a productores, exportadores y asistentes técnicos como parte de las estrategias de comunicación de riesgo implementadas por la DTEVF.

Comportamiento de las interceptaciones en aromáticas enviadas de Colombia a Estados Unidos

De acuerdo con la base de datos suministrada por Aphis para el año 2015, la principal especie vegetal reportada con interceptaciones es la menta, seguida por la albahaca, el tomillo y el romero (Figura 15 A). Este comportamiento coincide con el volumen exportado para cada uno de estos productos. La principal familia de artrópodos plaga interceptada en aromáticas para exportación corresponde a la Noctuidae (Orden: Lepidoptera), seguida por las familias Aphididae (Orden: Hemiptera), Thripidae (Orden: Thysanoptera) y Miridae (Orden: Hemiptera) (Figura 15 B).

En el 73 % de los casos, los reportes de interceptaciones no hacen referencia a la especie plaga; esto considerando que en la mayoría de los casos se interceptan estados inmaduros o juveniles de los individuos, lo que impide realizar el diagnóstico a nivel de especie del organismo. En los casos donde es posible identificar los organismos se

A. No. de interceptaciones de plagas en aromática exportadas de Colombia a EEUU (Enero-Julio 2015)



B. Interceptaciones por familia (Enero-Julio 2015)

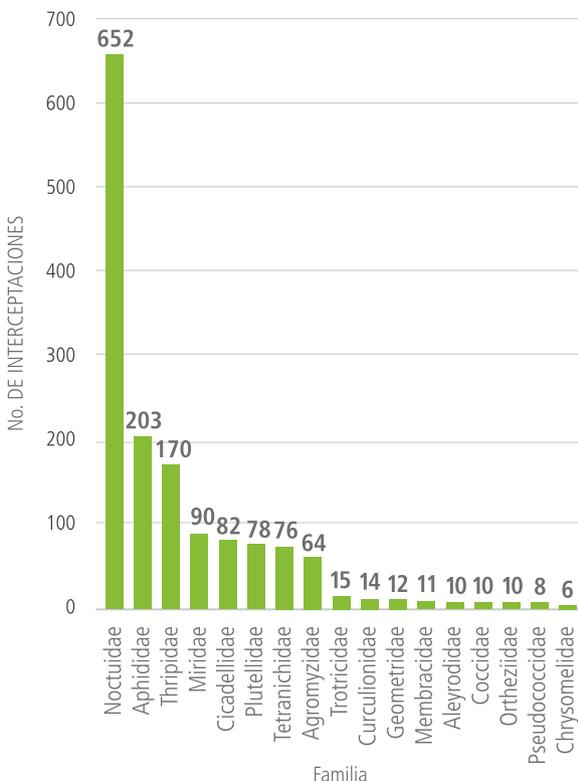
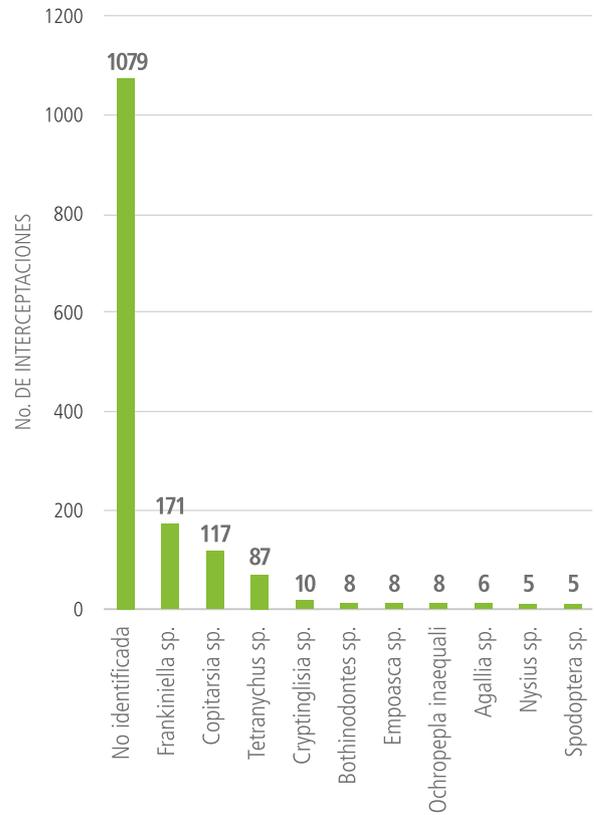


Figura 15 A. No. de interceptaciones realizadas de acuerdo con cada producto exportado. **15 B.** No. de interceptaciones realizadas por familia de insectos. **15 C.** No. de interceptaciones por especie interceptada (datos consolidados a julio de 2015).

C. Principales especies interceptadas (Enero-Julio 2015)



concluye que los géneros que más se interceptan corresponden a *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) y *Copitarsia* (Lepidoptera: Noctuidae) (Figura 15 C).

En el 99 % de los casos en los que se reporta una interceptación, el producto es tratado (fumigado) para permitir su ingreso a los Estados Unidos. Los principales puertos de entrada corresponden a los aeropuertos de Miami (Miami International Airport), Nueva York (John F. Kennedy) y San Francisco.

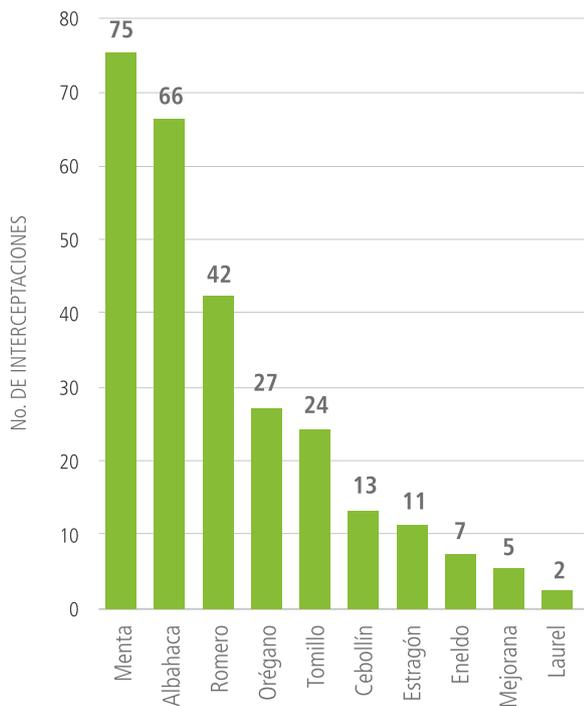
Además de los datos anteriores y con el propósito de tener una información más completa

acerca del tema, a continuación se relacionan las interceptaciones consolidadas en el periodo 2016-2017:

- **Primer informe: junio de 2016**
Comportamiento de las interceptaciones de acuerdo con el producto exportado:

En total se reportan en junio (2016), 272 interceptaciones de cargamentos de aromáticas con presencia de artrópodos, cifra similar a la presentada en 2013 (270 cargamentos reportados). (Figura 16).

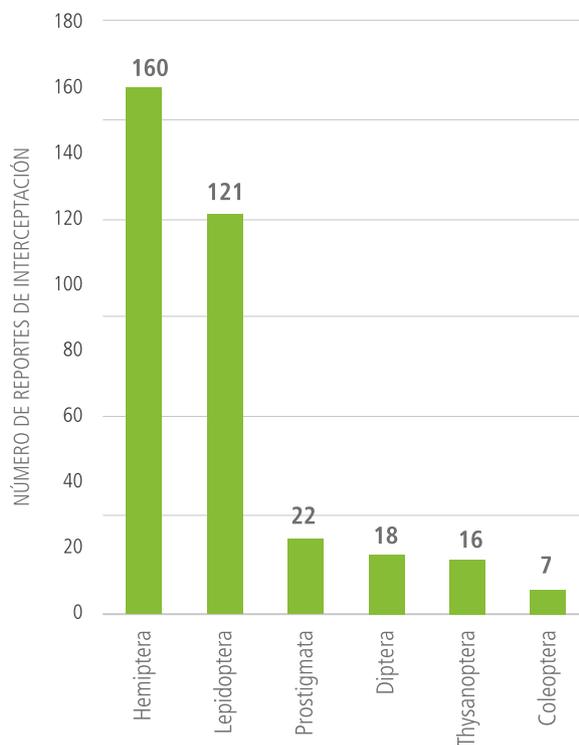
Figura 16. Número de interceptaciones registradas por especie vegetal en junio de 2016.



Según Aphis, la principal especie vegetal reportada con interceptaciones es la menta, seguida de albahaca, romero, orégano y tomillo. Esta tendencia se mantiene igual en comparación con años anteriores y coincide con el volumen exportado para cada uno de estos productos.

En total, se cuenta con 351 reportes de interceptaciones en los 272 cargamentos notificados por Aphis. De estos, 24 corresponden a interceptaciones de ácaros (Clase: Arachnida) y 327 a insectos (Clase: Insecta) (Figura 17).

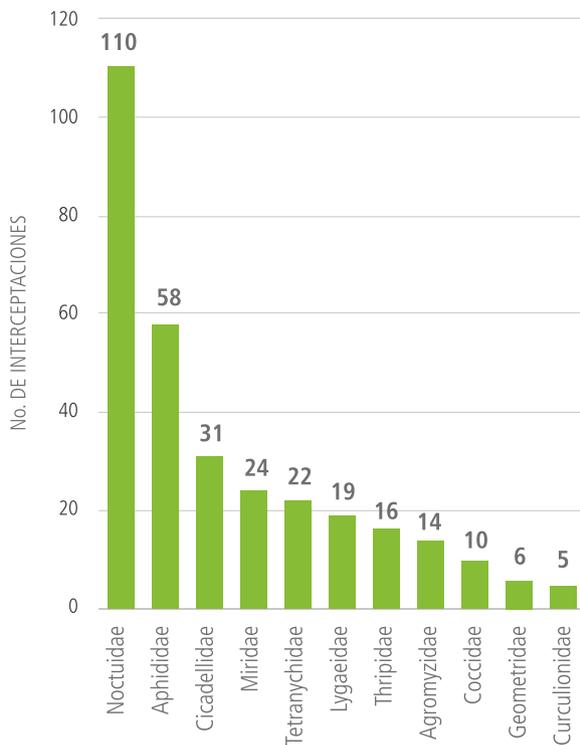
Figura 17. Número de interceptaciones registradas por orden de artrópodo.



Igual que en años anteriores, se mantiene la tendencia; el mayor número de interceptaciones corresponden a insectos del orden Hemiptera, seguido de lepidópteros y de ácaros de la familia Tetranychidae (Figura 17). Sin embargo, al analizar la información a nivel de familia, Noctuidae es la que más se reporta, seguida de Aphididae, Cicadellidae y Miridae. Esta información varía en comparación con el mismo período de años anteriores, en la que si bien la familia Noctuidae era la más interceptada, se reportaban en el segundo y tercer lugar las familias Thripidae y Aleyrodidae, respectivamente (Figura 18).

Del total de reportes de interceptaciones presentados por Aphis, en tan solo el 32 % de los mismos se reportó el género y/o la especie del artrópodo, mientras en el restante 68 % los resultados se presentaron solo a nivel de familia. Según lo informado por Aphis en años anteriores, esto se debe a que en la mayoría de los casos los artrópodos interceptados se encuentran en estados inmaduros, lo que dificulta su diagnóstico a nivel de especie.

Figura 18. Número de interceptaciones registradas por familia de artrópodo.



Para el caso de los reportes presentado a nivel de género, se concluye que el género más reportado corresponde a *Copitarsia* sp. (Lepidoptera: Noctuidae), seguido de *Tetranychus* sp. (Prostigmata: Tetranychidae), *Nysius* sp. (Hemiptera: Lygaeidae), *Cryptinglisia* sp. (Hemiptera: Coccidae) y *Frankliniella* sp. (Thysanoptera: Thripidae).

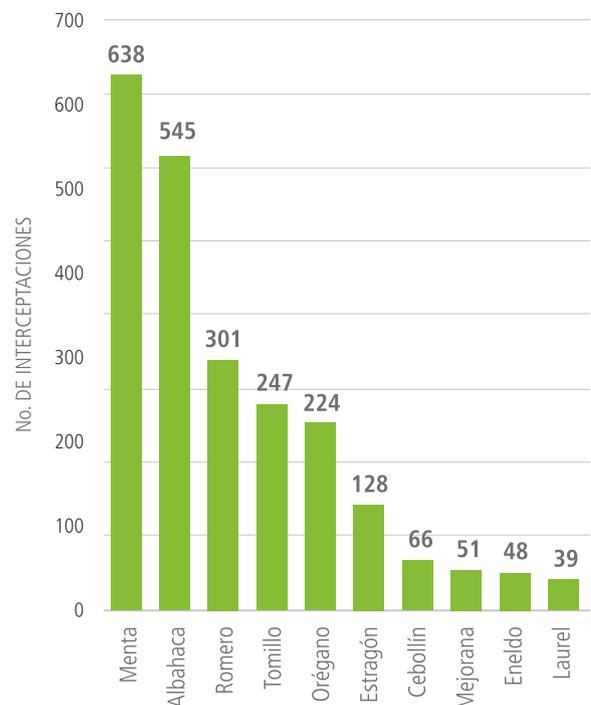
Las interceptaciones reportadas en junio de 2016 afectaron el ingreso al mercado de Estados Unidos de 95.963 kilogramos de aromáticas en fresco. El 100 % de los cargamentos fueron tratados (fumigados) para permitir su ingreso y comercialización.

- **Segundo informe: noviembre y diciembre de 2016 y de enero a abril de 2017**

Para el análisis de período se contó con los informes de los meses de noviembre y diciembre de 2016 y enero, febrero, marzo y abril de 2017. En dicho informe se reportaron un total de 2349 interceptaciones en especies aromáticas, frutales

y hortalizas. De estas, 2287 fueron reportadas en las especies menta, albahaca, romero, tomillo, orégano, estragón, cebollín, mejorana, eneldo y laurel. Lo anterior significa un promedio de 381 interceptaciones por mes (Figura 19).

Figura 19. Número de interceptaciones registradas por especie vegetal aromática, correspondientes a noviembre y diciembre de 2016 y de enero a abril de 2017.



De acuerdo con el último informe consolidado, las especies aromáticas con mayor registro de interceptaciones corresponden a menta, albahaca, romero, tomillo y orégano.

En el actual reporte de interceptaciones se reportó la presencia de Phylum Arthropoda y Mollusca. En dicho reporte se presentaron 72 reportes de familias, 76 géneros y 79 especies de insectos. Considerando el estado de desarrollo de los artrópodos interceptados, el 65 % se reporta únicamente a nivel de familia, siendo la familia Noctuidae la más reportada (563 reportes).

El 19 % de los reportes se realiza a nivel de género. Los géneros más reportados fueron: *Copitarsia* (Lepidoptera: Noctuidae), *Tetranychus* (Aca-

ri: Tetranychidae) y *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae). En tan solo el 3 % de los reportes se logró la identificación a nivel de especies, siendo la especie *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thripidae) la más reportada con 34 (Figura 20):

La información anteriormente presentada sobre interceptaciones en aromáticas, evidencia el alto nivel de gestión técnica con que la DTEVF asume el proceso de vigilancia fitosanitaria, con base en los reportes de una ONPF, en este caso de Aphis.

10.3.6. Censo fitosanitario en el cultivo de la palma de aceite en el departamento de Norte de Santander

A raíz del paro campesino del Catatumbo del año 2013, las asociaciones palmeras de la región solicitaron al Ministerio de Agricultura la realización de una brigada fitosanitaria para determinar el estado fitosanitario de sus plantaciones. El ICA adoptó las medidas necesarias para realizarlo en los municipios de Tibú, Zulia, Sardinata, Cúcuta y Santiago.

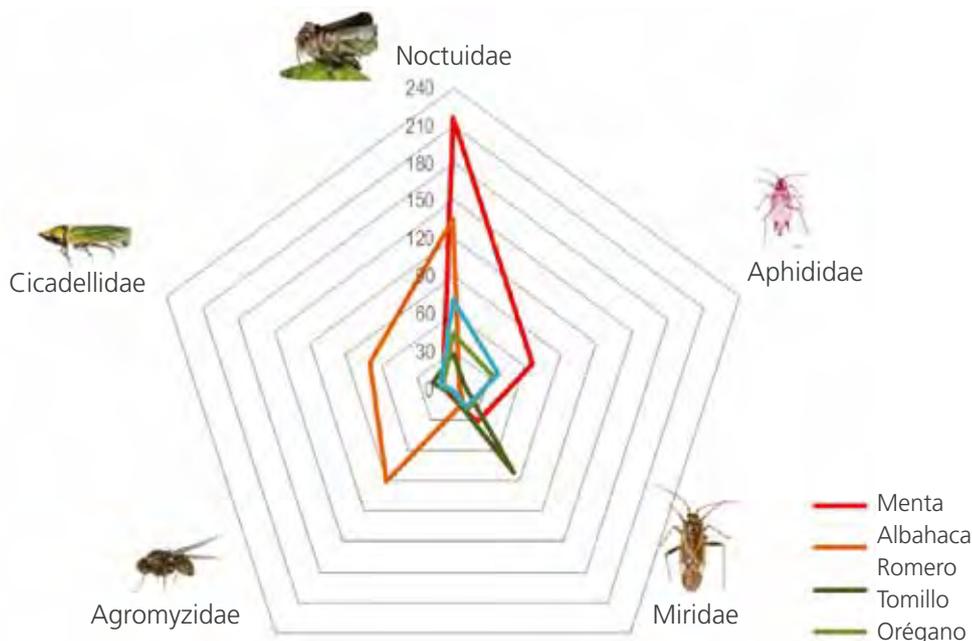
Metodología

En cada predio visitado se realizó un censo fitosanitario palma a palma, que buscó determinar la presencia de las enfermedades pudrición del cogollo (PC), marchitez sorpresiva (MS) y anillo rojo (AR) e insectos plaga como *Rhynchophorus palmarum*, *Strategus aloeus* y *Cephaloleia vagelineata*. Los lotes visitados fueron georreferenciados y las palmas afectadas por marchitez sorpresiva y anillo rojo, consideradas enfermedades letales, se marcaron para efectuar el seguimiento a la eliminación por parte del propietario del predio.

El registro de datos se efectuó en un formato tipo Teleform, en el cual se plasmó la información correspondiente al número de palmas evaluadas, palmas muertas, palmas con síntomas de PC, MS y AR y el número de predios con presencia de *R. palmarum*, *S. aloeus* y *C. vagelineata*.

Para el caso de plantas afectadas por PC se determinó también la severidad, evaluando el porcentaje del área de la hoja flecha afectada así: severidad menor al 60 %: grados 1, 2 y 3; severidad mayor al 60,1 %: grado 4, y cráter: grado 5.

Figura 20. Interceptaciones por familia registradas por especie vegetal aromática, correspondientes a noviembre y diciembre de 2016 y de enero a abril de 2017.



Adicionalmente se registró el número de palmas con cirugía y su grado de severidad en los casos en que la palma tuviera emisiones enfermas.

Resultados

Se visitaron 1999 lotes, con un total de 2.666.412 palmas evaluadas, que equivalen aproximadamente a 19.000 Ha. Del total de palmas censadas, se encontraron 2.608.500 palmas vivas y 57.912 muertas por circunstancias desconocidas.

Un aspecto relevante y que se tuvo en cuenta es que las palmas afectadas por marchitez sorpresiva y anillo rojo terminan en la muerte de la planta y que estas enfermedades pueden diseminarse rápidamente a palmas vecinas del lote, de manera que la presencia de una de ellas en una palma es suficiente para proceder con su erradicación. En el caso de la pudrición del cogollo existen niveles de severidad en los cuales es factible una intervención por cirugía (1, 2 y 3, severidad menor al 60 %) y otros en los cuales la afectación puede conllevar a la muerte de la planta y al aumento de los focos de la enfermedad (4, 5 y cráter, severidad mayor del 60,1 %). Por lo anterior, se decidió registrar esta variable en las palmas afectadas con dicha enfermedad.

El mayor problema fitosanitario registrado en la mayoría de las zonas palmeras censadas (40 % de los predios) resultó ser el insecto *Cephaloleia vagelineata*, llamado comúnmente raspador de la flecha.

Con relación con las incidencias de PC, AR y MS se encontró que no superaron el 1 %, situación que a su vez refleja que la plaga de importancia en esta zona es el raspador de la hoja flecha.

10.3.7. Evaluación del estatus de *Tilletia horrida* en Colombia (presencia-ausencia y distribución), 2013-2014

En el año 2013 se reporta por primera vez en Colombia la presencia de *Tilletia horrida* en sistemas productivos de arroz. Este muestreo exploratorio abarcó la recolección de 54 muestras, de las cuales 14 fueron tomadas en cultivos de arroz en etapa fenológica de maduración del grano y 40 se recolectaron en molinos. Los resultados indicaron que la enfermedad estuvo presente en el 44 % de las muestras de las fincas y en el 93 % de las muestras de los molinos evaluados. Por otra parte, el 92 % de las muestras recolectadas tuvieron presencia de *T. horrida* (Tabla 9).

Tabla 9. Resultados de los muestreos realizados en 2013 para la determinación del estatus de *Tilletia horrida* en molinos y sistemas productivos de arroz en Colombia

Sitio de muestreo	Departamento	Municipios		No. de muestra recolectadas por departamento	Muestras positivas a <i>Tilletia horrida</i> por departamento		No. de fincas o molinos muestreados por departamento	Fincas o molinos positivos a <i>Tilletia horrida</i> por departamento	
		Nombre	Número		Número	%		Número	%
Campo	Tolima	Saldaña y El Espinal	2	7	1	14,29	4	1	25,00
	Sucre	San Marcos	1	5	5	100,00	4	3	75,00
	Huila	Neiva	1	2	0	0	1	0	0
	Subtotal			4	14	6	42,86	9	4

Sitio de muestreo	Departamento	Municipios		No. de muestra recolectadas por departamento	Muestras positivas a <i>Tilletia horrida</i> por departamento		No. de fincas o molinos muestreados por departamento	Fincas o molinos positivos a <i>Tilletia horrida</i> por departamento	
		Nombre	Número		Número	%		Número	%
Molinos	Cesar	Aguachica y Valledupar	2	26	26	100,00	9	8	88,89
	Huila	Campoalegre	1	3	1	33,33	1	1	100,00
	Meta	Granada	1	2	1	50,00	1	1	100,00
	Tolima	El Espinal y Saldaña	2	9	9	100,00	5	5	100,00
	Subtotal			6	40	37	92,50	16	15
Total			10	54	43	79,63	25	19	76,00

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

Teniendo en cuenta que esta exploración no fue concluyente, porque el número de muestras no fue representativo de todas las zonas productoras y municipios arroceros, se inició en el año 2014 un trabajo en el cual se evaluó la distri-

bución de la enfermedad en 20 municipios de producción del cereal en Colombia.

Para el muestreo se seleccionaron al azar cultivos en estado fenológico de maduración del grano

Tabla 10. Número de muestras de arroz recolectadas en el año 2014 por cada zona, para el análisis de la presencia/ausencia de *Tilletia horrida*

Zona arrocera	Departamentos	Número de muestras
Centro	Caquetá, Cauca, Huila, Tolima, Valle del Cauca y Nariño	110
Santanderes	Santander y Norte de Santander	22
Bajo Cauca	Bolívar, Córdoba y Sucre	36
Costa Norte	Atlántico, Cesar, La Guajira y Magdalena	21
Llanos	Meta, Casanare, Arauca, Guaviare y Cundinamarca	187
Total de muestras		376

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

y se recolectó en cada finca y por variedad una muestra compuesta de aproximadamente un kg de granos de arroz tomados de diferentes puntos del lote. Se recolectaron 376 muestras a nivel nacional. La asignación del número de muestras por cada departamento se efectuó de acuerdo con el área sembrada en cada zona arrocera a la cual pertenecen. Se utilizó la fórmula estadística por estratos, donde cada estrato correspondió a una zona arrocera (Tabla 10):

De las 376 muestras recolectadas y analizadas, se reportó un total de 210 (56 %) muestras positivas y 166 (44 %) negativas (Figura 21):

Figura 21. Porcentaje de casos positivos y negativos de *Tilletia horrida* a nivel nacional.



En el 90 % (18/20) de los departamentos evaluados se reportaron casos positivos de *Tilletia horrida* (Figura 22) y solamente en los departamentos de Nariño y Santander se registró la ausencia de la plaga. Este último aspecto no fue concluyente, dada la cantidad de muestras recolectadas en cada uno de ellos (Nariño: 1 muestra; Santander: 2 muestras).

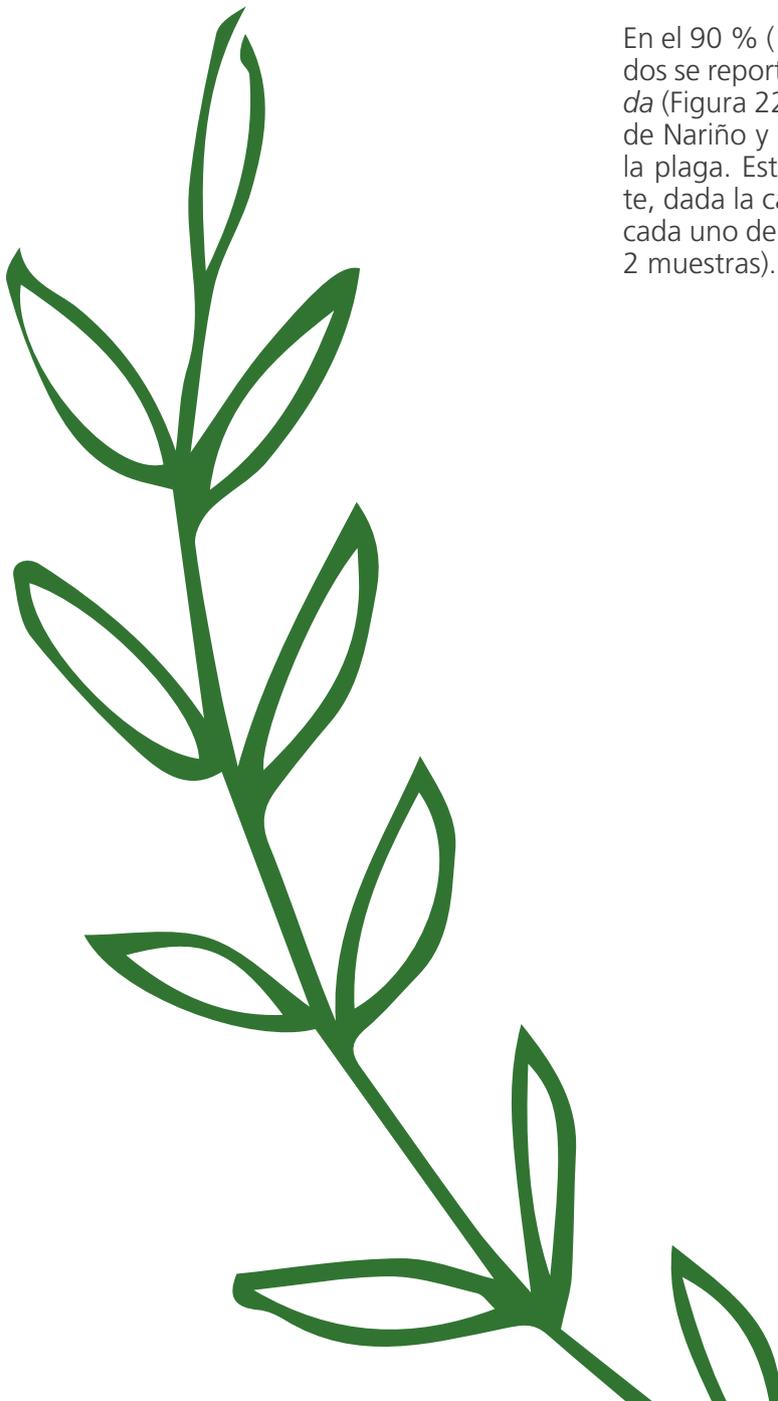
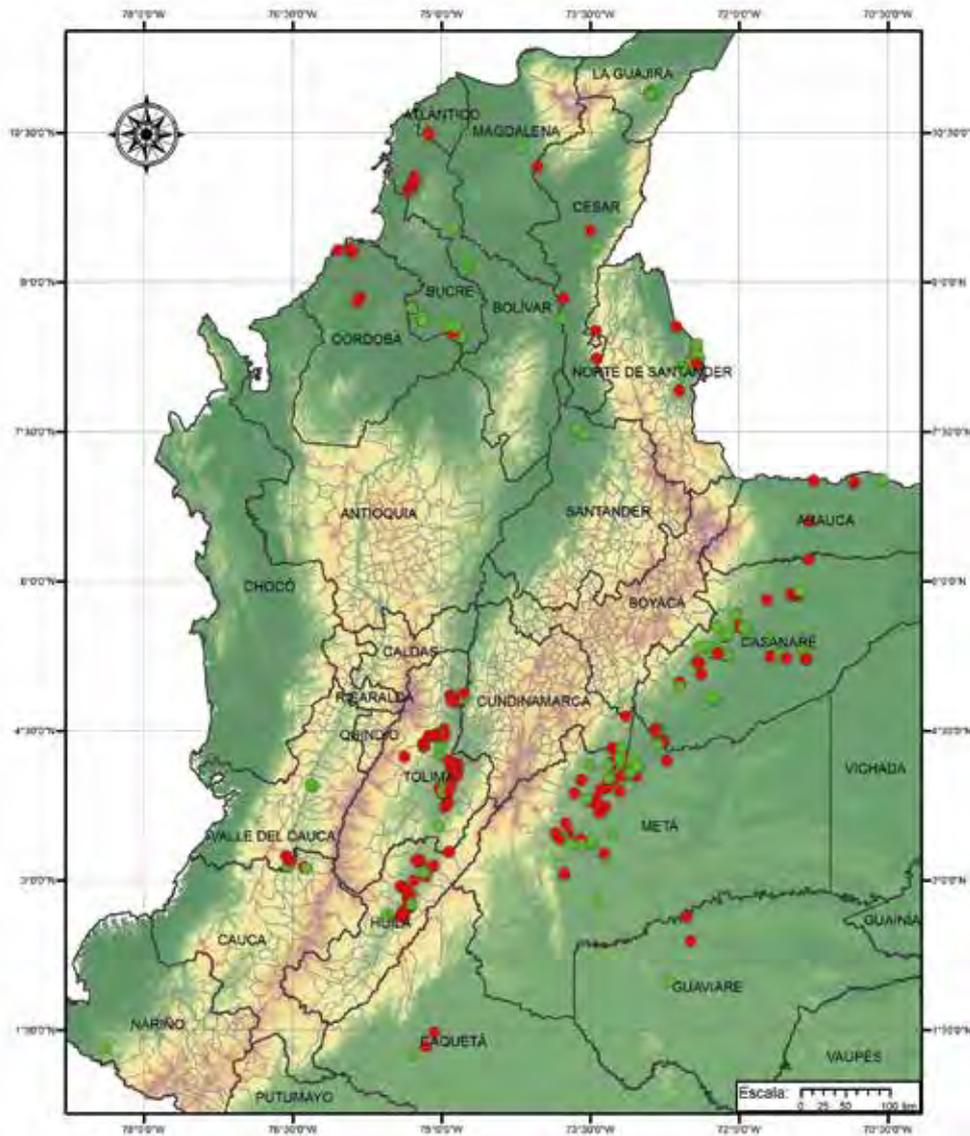


Figura 22. Distribución de *Tilletia horrida* en Colombia.



Convenciones	
●	Región
●	Posición
	Límite Departamental
	Límite Municipal

Distribución del Carbón del arroz *Tilletia horrida* (Takah) en Colombia 2014



Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria

En las cinco zonas arroceras se registraron muestras con resultados positivos de *Tilletia horrida*; sin embargo, en la mayoría de ellas fue mayor la cantidad de muestras con resultados negativos (Figura 23; Tabla 11). La zona donde mayor

porcentaje de casos positivos se registró fue en la Centro (74,55 %), seguida por la zona de los Santanderes (50 %), la zona de los Llanos (48,66 %), la zona del Bajo Cauca (47,22 %) y la de la Costa Norte (42,86 %) (Figura 23):

Figura 23. Porcentaje de casos positivos y negativos de la presencia de *Tilletia horrida* en cinco zonas arroceras de Colombia.

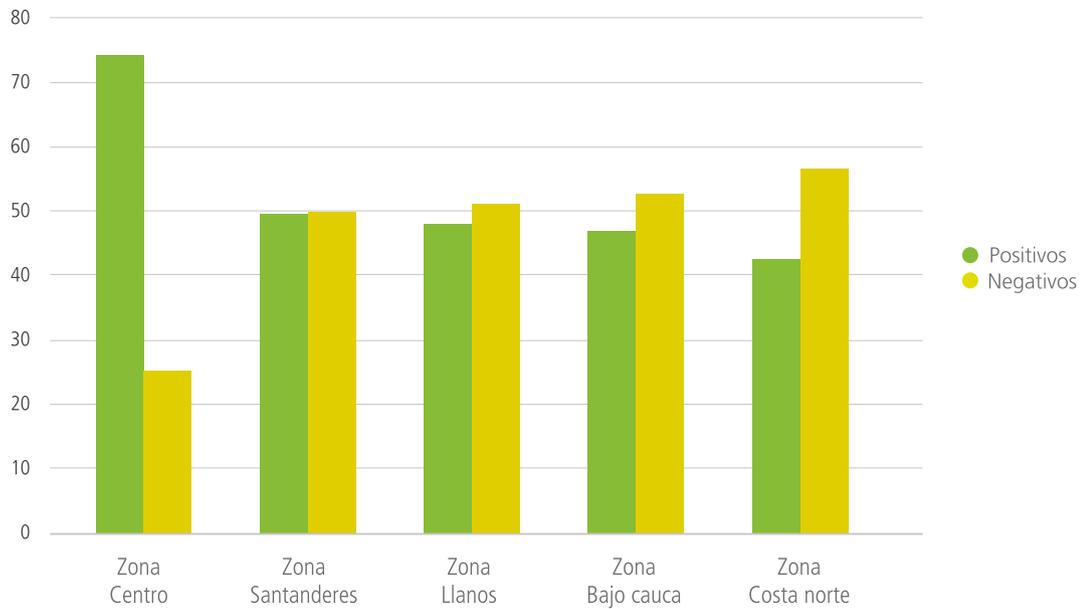


Tabla 11. Número de muestras positivas y negativas en 20 departamentos y cinco zonas arroceras de Colombia

Zona arroceras	Departamento	No. muestras positivas	No. muestras negativas	Total de muestras recolectadas
Centro	Caquetá	2	1	3
	Cauca	1	1	2
	Huila	28	4	32
	Tolima	47	17	64
	Valle del Cauca	4	4	8
	Nariño	0	1	1
	Total zona Centro	82	28	110
Santanderes	Norte Santander	11	9	20
	Santander	0	2	2
	Total zona santanderes	11	11	22
Bajo Cauca	Bolívar	7	2	9
	Córdoba	6	0	6
	Sucre	4	17	21

Zona arrocera	Departamento	No. muestras positivas	No. muestras negativas	Total de muestras recolectadas
	Total zona bajo Cauca	17	19	36
Costa Norte	Atlántico	2	3	5
	Cesar	5	2	7
	La Guajira	1	6	7
	Magdalena	1	1	2
	Total zona costa Norte	9	12	21
Llanos	Meta	45	35	80
	Casanare	35	55	90
	Arauca	5	3	8
	Guaviare	2	1	3
	Cundinamarca	4	2	6
	Total zona Llanos	91	96	187
Total nacional		210	166	376

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

Con relación a la presencia de la plaga en los departamentos de mayor producción de arroz en Colombia, se observó que Huila tuvo un mayor porcentaje de casos positivos, puesto que de las

32 muestras recolectadas allí, 28 fueron positivas, lo que equivale al 87,5 % de ellas; seguido por Tolima, Meta y Casanare (Tabla 12):

Tabla 12. Número y porcentaje de muestras positivas en los cuatro departamentos de mayor producción en Colombia: Casanare, Meta, Tolima y Huila

Departamento	Muestras positivas		Muestras negativas		Total de muestras recolectadas
	Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
Huila	28	87,50	4	12,50	32
Tolima	47	73,44	17	26,56	64
Meta	45	56,25	35	43,75	80
Casanare	35	38,89	55	61,11	90

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

Aun cuando en el diseño de este estudio no se contempló la evaluación por variedades, se presentan los resultados encontrados con este factor, aprovechando la información recolectada durante la visita de los predios seleccionados. De las 34 variedades muestreadas, aquellas de gran importancia en siembra, como Fedearroz 2000, Fedearroz 174, Fedearroz 473 y Fedearroz 733 tuvieron porcentajes de muestras positivas del 60, 50, 48 y 56 %, respectivamente (Tabla 13).

Evaluación de la prevalencia de *Tilletia horrida* en las principales zonas arroceras de Colombia, 2014-2016

- **Definición de incidencia:** frecuencia de aparición de casos nuevos de un trastorno en un periodo de tiempo (No. de nuevos casos)-Incidencia acumulada: No. de individuos que enferman durante el período de observación en relación con el número de individuos libres de la enfermedad al comienzo del estudio.
- **Definición de prevalencia:** es la proporción de individuos de una población que presentan un determinado trastorno en un momento dado.

Metodología

Dado que no se efectuó un seguimiento del cultivo desde el inicio de la aparición de la enfermedad, si no que se hizo un muestreo en un

momento dado del ciclo del cultivo, la variable evaluada correspondió a la prevalencia de la enfermedad en una muestra de la población.

La evaluación de prevalencia se realizó en cultivos en estado fenológico de maduración del grano ubicados en los 11 departamentos de mayor producción de Colombia (Meta, Tolima, Casanare, Huila, Cesar, Valle del Cauca, Córdoba, Magdalena, Norte de Santander, Sucre y Bolívar). Las muestras consistieron en espigas individuales recolectadas cada una en una planta diferente y tomadas al azar a través de todo el cultivo evaluado. El número de espigas recolectadas varió en cada finca de acuerdo con el área muestreada, que correspondió al 10 % del área sembrada. Se tomaron 100 espigas/ha muestreada en los muestreos del 2014 y 2015. Para 2016 se estableció el tamaño de la muestra en 100 espigas en cada cultivo visitado, según la población total objetivo representada como el número total de espigas en promedio por lote. Se evaluaron 228 fincas y se recolectaron 28.745 muestras (Tabla 14).

Para el análisis de la prevalencia se tuvo en cuenta el número de espigas con presencia de la enfermedad y el número de granos afectados por cada espiga. El procesamiento de las muestras se realizó analizando cada espiga individualmente y realizando el conteo de los granos llenos, vanos y totales en cada una de ellas. La detección de la presencia de *Tilletia horrida* se hizo mediante la disección de cada grano y la observación del daño interno del endospermo por las esporas del

Tabla 13. Número y porcentaje de muestras positivas en las 34 variedades de arroz evaluadas a nivel nacional

Variedad	No. de muestras positivas	No. de muestras negativas	Total de muestras	Porcentaje de muestras positivas	Porcentaje de muestras negativas
Fedearroz 2000	50	34	84	60	40
Fedearroz 174	31	31	62	50	50
Fedearroz 473	26	28	54	48	52
Fedearroz 733	18	14	32	56	44

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

hongo. La identificación del patógeno se efectuó por la observación de la morfometría de las teiosporas al microscopio.

Tabla 14. Número de espigas totales recolectadas y analizadas por departamento

Departamento	Número de espigas
Bolívar	900
Casanare	7285
Cesar	2019
Córdoba	1400
Huila	3695
Magdalena	1300
Meta	2599
Norte de Santander	1400
Sucre	1400
Tolima	4948
Valle del Cauca	1799
Total	28.745

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

Resultados 2014-2016

Porcentaje de fincas afectadas por *Tilletia horrida* en cada departamento

Se estimó la prevalencia de *Tilletia horrida* por finca, expresada como el número de espigas afectadas sobre el número total de espigas recolectadas en cada predio. Para dicho análisis solo se tuvieron en cuenta aquellos predios donde se confirmó la presencia de la enfermedad en las muestras recolectadas (positivos), es decir, el 39 % de las fincas muestreadas (Tabla 15).

Tabla 15. Relación del total de fincas evaluadas versus el total de fincas con presencia de *T. horrida* en 11 departamentos arroceros de Colombia

Departamento	No. total de fincas muestreadas	Fincas con presencia de <i>Tilletia horrida</i> en cada departamento	
		Número	%
Bolívar	9	6	67 %
Casanare	31	17	55 %
Cesar	18	11	61 %
Córdoba	14	4	29 %
Huila	36	15	42 %
Magdalena	13	8	62 %
Meta	22	8	36 %
Norte de Santander	14	4	29 %
Sucre	14	2	14 %
Tolima	40	11	28 %
Valle del Cauca	17	4	24 %
Total	228	90	39 %

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

Prevalencia de *Tilletia horrida* por finca en cada departamento

La prevalencia de *Tilletia horrida* por finca se analizó promediando el número de espigas enfermas con respecto al número de espigas evaluadas en cada finca con presencia del patógeno. Al final se promedió el valor por cada departamento y el promedio total en los 11 departamentos arroceros muestreados.

Los resultados de los análisis estadísticos permiten concluir que la prevalencia promedio por finca es del 15 % de espigas evaluadas afectadas, con un valor máximo de 61 % y mínimo de 2 % en los departamentos de Bolívar, Sucre y Valle del Cauca, respectivamente.

Con relación a la presencia de *Tilletia horrida* en el total de espigas recolectadas por departamento en las fincas positivas a la plaga, se observó que el mayor porcentaje de espigas con daño se presentó en Bolívar, con el 61 % de las espigas con presencia del patógeno (Tabla 16).

Prevalencia de *Tilletia horrida* por variedad

A pesar que en el diseño de este estudio no se contempló la evaluación por variedades, se presentan los resultados encontrados con este factor, aprovechando la información recolectada durante la visita a los predios seleccionados. El muestreo abarcó 29 variedades, en las cuales se presentaron casos positivos en 18 de ellas (Tabla 17). La variedad con mayor número de muestras fue Fedearroz 2000, lo que se relaciona probablemente con una mayor siembra de esta variedad en los departamentos evaluados.

Tabla 16. Relación de espigas con presencia de *T. horrida* por departamento y prevalencia promedio de la plaga por finca en 11 departamentos arroceros de Colombia

Departamento	No. total de espigas	No. espigas con presencia de <i>T. horrida</i>	Prom. prevalencia de <i>T. horrida</i> por finca (%)
Bolívar	600	364	61 %
Casanare	4687	205	8 %
Cesar	1299	152	13 %
Córdoba	400	140	35 %
Huila	1600	170	11 %
Magdalena	800	36	5 %
Meta	1100	31	4 %
Norte de Santander	400	36	9 %
Sucre	200	3	2 %
Tolima	1549	353	30 %
Valle del Cauca	399	6	2 %
Total	13.034	1496	15 %

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

Tabla 17. Resultados de la presencia de *T. horrida* en cada una de las variedades muestreadas en 11 departamentos arroceros de Colombia

Variedad	Total de espigas evaluadas	Resultado de <i>T. horrida</i>
Fedearroz 2000	7699	Positivo
Fedearroz 473	3196	Positivo
Fedearroz 174	2693	Positivo
Victoriosa 10-39	2298	Positivo
Fl Fedearroz 68	2000	Positivo
Fedearroz 67	1700	Positivo
Fedearroz 60	1494	Positivo
Próspera 11-39	800	Negativo
Maja 6	799	Positivo
Fedearroz Lagunas CI	598	Positivo
El Bunde	500	Positivo
Tailandia Oro	500	Positivo
Or 228	400	Positivo
Fedearroz Victoria 1	399	Positivo
Coprosem - 2	300	Positivo
Dulima	300	Negativo
Escobal 3-12	300	Negativo
Fortaleza 5-30	300	Positivo
Triunfo 960	300	Positivo
Coprosem 304	274	Positivo
Clear Field	200	Positivo
Arcoiris	197	Negativo
Acd	100	Negativo
Aceituno 25-40	100	Negativo
Coprosem 301	100	Negativo
Fedearroz Tana	100	Negativo
Oryzica 1	100	Negativo
Yuma	100	Negativo
Sh-27	99	Negativo

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

En lo que tiene que ver con la prevalencia de *T. horrida* en las variedades con presencia de la enfermedad, el mayor valor se registró en Coprosem-2, con un 39 % de espigas afectadas, como se presenta en la Tabla 18.

Tabla 18. Prevalencia de *Tilletia horrida* por variedad de arroz, en fincas con presencia de la enfermedad evaluadas en 11 departamentos de producción de este cultivo en Colombia

Variedades	Total de espigas por variedad	Total de espigas con la enfermedad	Prevalencia de <i>T. horrida</i> por variedad (%)
Clear Field	100	1	1 %
Coprosem - 2	300	118	39 %
Coprosem 304	50	1	2 %
El Bunde	100	3	3 %
Fedearroz 473	1496	417	28 %
Fedearroz 174	1795	58	3 %
Fedearroz 2000	4099	561	14 %
Fedearroz 60	799	9	1 %
Fedearroz 67	600	89	15 %
Fedearroz Lagunas CI	598	54	9 %
Fedearroz Victoria 1	200	3	2 %
FI Fedearroz 68	500	128	26 %
Fortaleza 5-30	300	3	1 %
Maja 6	99	1	1 %
Or 228	200	4	2 %
Tailandia Oro	100	4	4 %
Triunfo 960	100	2	2 %
Victoriosa 10-39	1598	40	3 %

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

Prevalencia por espiga en cada finca por departamento, expresada como el número de granos afectados sobre el número total de granos llenos

Los resultados del recuento de granos por espiga para cada variedad evaluada se muestran en la Tabla 19. El promedio del número de granos llenos por espiga en los 11 departamentos eva-

luados fue de 89,71 y el de granos vanos fue de 23,72, lo que equivale al 21 % de vaneamiento promedio. Dado que esta condición depende de diferentes factores, los cuales no fueron determinados ni evaluados en este estudio, se tuvo en cuenta solamente el número de granos llenos para el análisis de la prevalencia de la enfermedad en las espigas.

Tabla 19. Promedio del número de granos llenos, vanos y positivos a *T. horrida* por variedad de arroz incluida en el monitoreo

Variedad de arroz	Promedio del No. de granos llenos /espiga	Promedio del No. de granos vanos /espiga
Acd	133,5	17,7
Aceituno 25-40	84,6	8,5
Arcoiris	63,7	11,5
Clear Field	87,0	8,3
Coprosem - 2	120,4	21,7
Coprosem 301	118,5	49,7
Coprosem 304	78,3	42,6
Dulima	99,3	17,3
El Bunde	87,4	45,5
Escobal 3-12	75,9	7,1
Fedearroz 473	88,9	17,4
Fedearroz 174	60,2	19,0
Fedearroz 2000	100,0	14,7
Fedearroz 60	90,5	32,2
Fedearroz 67	111,6	22,7
Fedearroz Lagunas CI	45,2	44,0
Fedearroz Tana	101,3	19,0
Fedearroz Victoria 1	76,2	35,7
FI Fedearroz 68	103,7	15,6
Fortaleza 5-30	64,7	30,2

Variedad de arroz	Promedio del No. de granos llenos /espiga	Promedio del No. de granos vanos /espiga
Maja 6	102,4	14,8
Or 228	87,8	12,0
Oryzica 1	117,5	20,0
Próspera 11-39	34,6	40,9
Sh-27	85,6	16,6
Tailandia Oro	85,0	26,5
Triunfo 960	101,2	16,5
Victoriosa 10-39	83,8	31,7
Yuma	56,4	36,9
Sin Dato	116,0	15,3
Promedio	88,71	23,72

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

La prevalencia de la enfermedad en granos de la espiga se calculó como el número de granos afectados por *T. horrida* sobre el número total de granos que componían cada espiga en cada finca. Para el análisis de esta variable por finca solo se tuvieron en cuenta aquellos predios donde se

confirmó la presencia de la enfermedad en las muestras recolectadas (positivas). La prevalencia promedio de la enfermedad en los granos/espiga de los 11 departamentos evaluados fue del 1,36 % (Tabla 20).

Tabla 20. Prevalencia promedio de *Tilletia horrida* por espigas, en fincas afectadas por la enfermedad, en cada departamento

Departamento	Promedio de No. de granos llenos / espiga	Promedio de No. de granos/ espiga con presencia de <i>T. horrida</i> en el endospermo	Prevalencia de <i>T. horrida</i> por espiga en cada finca
Bolívar	106,03	1,00	0,98 %
Casanare	72,02	1,02	1,56 %
Cesar	100,55	1,05	1,12 %
Córdoba	109,54	1,00	0,94 %
Huila	107,53	2,07	2,37 %
Magdalena	104,10	1,00	0,99 %

Departamento	Promedio de No. de granos llenos / espiga	Promedio de No. de granos/ espiga con presencia de <i>T. horrida</i> en el endospermo	Prevalencia de <i>T. horrida</i> por espiga en cada finca
Meta	97,76	1,00	1,04 %
Norte de Santander	104,12	1,00	0,99 %
Sucre	100,23	1,00	1,00 %
Tolima	94,14	1,00	1,09 %
Valle del Cauca	88,43	1,00	1,14 %
Total general	95,99	1,19	1,36 %

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

Conclusiones

- La enfermedad está ampliamente distribuida en las zonas de producción de arroz en Colombia, tanto en campo como en molinos.
- No obstante registrarse la presencia de *T. horrida* en el 15 % de las espigas en promedio por finca, solo el 1,36 % de estos granos presenta daño asociado con la presencia del patógeno.

10.4. Convenio de asociatividad con Augura

La Marchitez por *Fusarium* Raza 4 Tropical (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* Raza 4 Tropical [Foc R4T]) es una de las enfermedades más destructivas de las musáceas (plátano y banano). Habita en el suelo y causa la muerte de las plantas. De este hongo se conocen cuatro razas fisiológicas, siendo la raza 4 tropical la de mayor agresividad. Tiene la capacidad de destruir completamente las variedades del subgrupo Cavendish, considerado el principal banano de exportación en el mundo.

Hasta el momento la raza 4 tropical no se ha reportado en América. Su llegada a Colombia traería grandes impactos económicos y sociales en la industria bananera de exportación, basada

principalmente en cultivares del subgrupo Cavendish.

Al considerarse el posible impacto que podría tener para Colombia la llegada de Foc R4T, se decidió aunar esfuerzos entre el ICA y las principales asociaciones de bananeros de exportación del país, como la Asociación de Bananeros de Colombia (Augura) y la Asociación de Bananeros del Magdalena y La Guajira (Asbama), con el propósito de realizar acciones preventivas sobre dicha enfermedad.

Las zonas de aplicación del convenio fueron los municipios productores de banano localizados en el Urabá Antioqueño y en los departamentos del Magdalena y La Guajira, que constituyen las principales áreas productoras de banano de exportación.

Los principales resultados del convenio fueron los siguientes:

En términos de vigilancia fitosanitaria de la enfermedad se logró abarcar un área vigilada de 44.311 Ha, que correspondieron al 93 % del área sembrada. En el componente de vigilancia de la enfermedad Foc R4T se logró un 100 % de ejecución. Así mismo, se realizaron tres brigadas fitosanitarias programadas, una para cada región del convenio. Estas se cumplieron en su totalidad (100 % de ejecución).

Sobre las actividades de formación de sensores externos se logró el registro y entrenamiento de 84 personas que apoyaron las actividades de vigilancia del convenio, con una ejecución de esta meta del 100 %. En otras actividades de formación, tales como la realización de charlas y talleres acerca de la enfermedad, se realizaron 68 de las 63 charlas y talleres programadas, con una asistencia aproximada de 2475 personas. Los mismos se llevaron a cabo por las tres entidades intervinientes del convenio, obteniéndose una ejecución del 100 %.

En actividades de contingencia se efectuaron los dos simulacros programados para cada región de aplicación del convenio, que permitieron documentar la aplicabilidad de los tratamientos de las plantas afectadas por la enfermedad.

En lo relativo a la información sobre los polígonos y nuevas siembras con material importado, se recibieron las coordenadas de las fincas bananeras afiliadas a las dos entidades y los datos sobre el material importado para siembra. Las cifras registradas y suministradas por el ICA en 2016 son de 2004 Ha de siembras nuevas y 2.403.942 unidades de material de propagación de banano Cavendish in vitro importado.

Acerca de los resultados de la implementación de técnicas para la detección de la enfermedad *Foc R4T*, se logró la estandarización de la técnica de detección del patógeno en muestras de tejido vegetal mediante PCR en tiempo real, así como la realización de algunos ajustes a la técnica PCR convencional.

En el plan de comunicación del riesgo se llevó a cabo la campaña sobre la enfermedad a través de diferentes medios radiales, televisivos y escritos. Todos los materiales programados fueron diseñados, divulgados y distribuidos en las tres regiones de aplicación del convenio.

10.5. Elaboración de boletines epidemiológicos

La información que se generó se presentó en boletines sobre la situación de plagas específicas y se proyectaron las alertas tempranas en los casos que lo ameritan. De igual manera, se elaboraron las fichas técnicas para las plagas exóticas y de interés para el país.

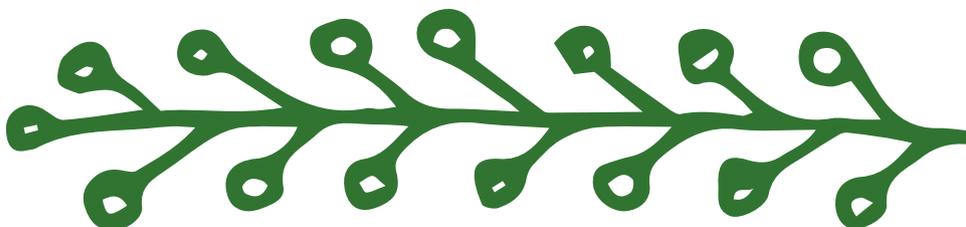
Un boletín contiene la metodología que se desarrolló, los resultados y el mapa de distribución de sitios con vigilancia activa para la especie vegetal. Los boletines, a nivel nacional y departamental, están a disposición de los interesados en el portal de la entidad.

10.6. Difusión de la información de plagas priorizadas

La difusión de la información sobre plagas priorizadas se hace a través de actividades de educación que involucran reuniones y talleres dirigidos a la comunidad, igual que sucede durante la participación de los profesionales vinculados al programa en congresos de sociedades científicas y en diferentes eventos técnicos.

10.7. Logros del programa

- La realización de un trabajo sistemático de vigilancia de plagas de control oficial, con registros oportunos e información disponible en el sitio web del ICA, ha permitido adoptar medidas oportunas de manejo fitosanitario en sistemas productivos, para adelantar procesos de admisibilidad y contribuir al mantenimiento del estatus fitosanitario del país.



Con relación a los orígenes y resultados de las brigadas fitosanitarias y de las acciones de vigilancia de plagas de control oficial reseñadas, se destaca:

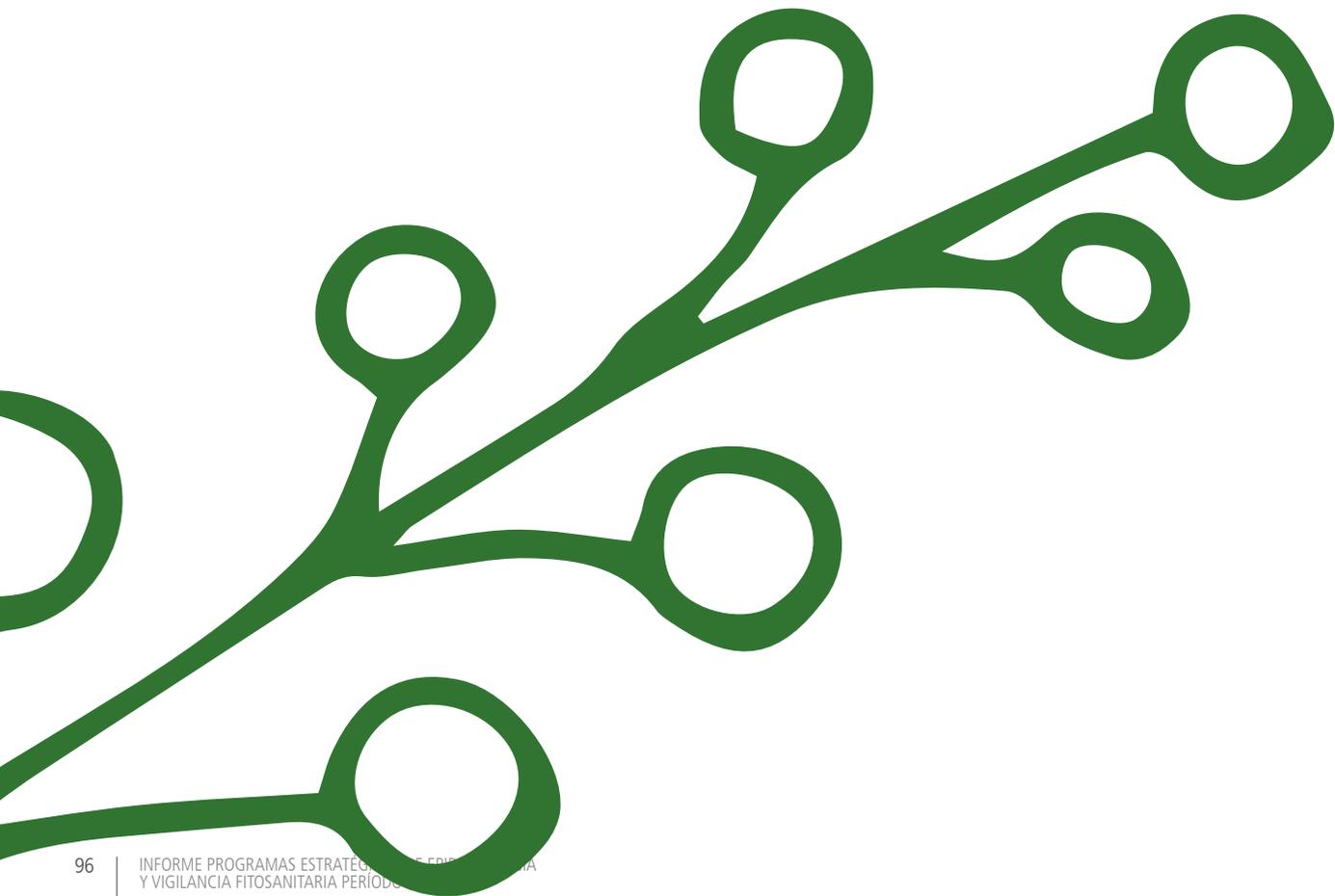
- La importancia del reporte oportuno de la ocurrencia de problemas fitosanitarios, enmarcado dentro de la estrategia de *sensores externos*. En uno de los casos, sucedió por parte de los técnicos del gremio de los productores de banano, Augura.

Las exportaciones de banano son un renglón importante de la economía nacional, tanto por la generación de divisas (US\$ 811 millones) como por la mano de obra que ocupa (35.000 empleos directos y 100.000 indirectos) (El Mundo, 2017), que merecen toda la atención del caso, así como los productores de la economía familiar.

- Los resultados de la *vigilancia específica* que adelantan los técnicos del ICA en el

país, en este caso en cultivos de café, piña, palma de aceite y limonaria, que motivaron el desarrollo de los estudios.

- La interacción pertinente, en uno de los casos, entre técnicos del ICA de las direcciones técnicas de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria y de Sanidad Vegetal, con investigadores de otros centros de investigación (Cenibanano-Augura) y centros de diagnóstico del ICA a nivel local y nacional, de la Universidad Nacional y con los mismos productores. Una evidencia de trabajo intra e interinstitucional, una condición similar que se ha dado en otras situaciones.
- La metodología de trabajo operativo y técnico diseñada (la determinación de los muestreos, el diagnóstico, el diseño estadístico, etc.), convenida entre las partes, garantiza la confiabilidad de los resultados y la satisfacción de las partes interesadas en los resultados obtenidos.



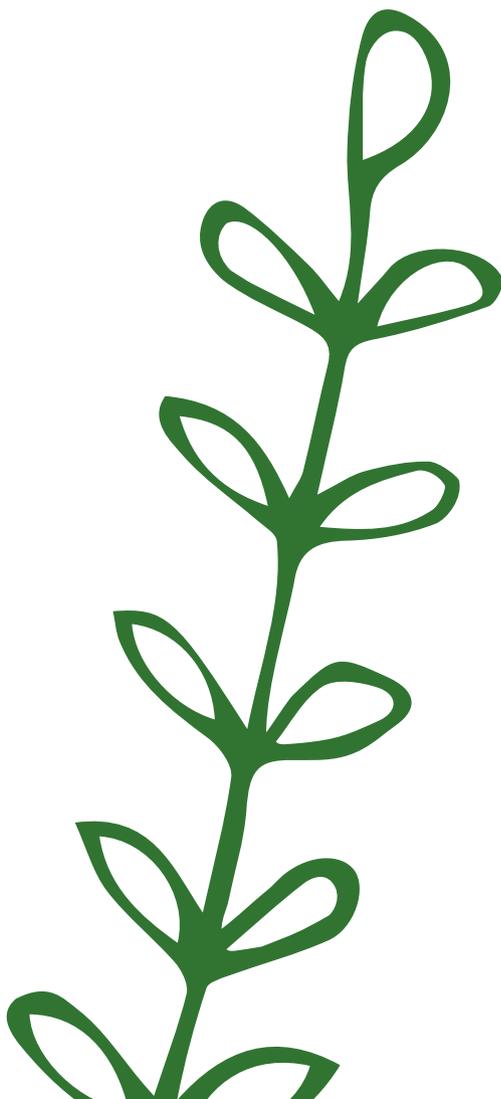




11. Programa de vigilancia de plagas cuarentenarias de aguacate cv. Hass

Introducción y antecedentes

- 11.1. Caracterización de los núcleos productivos.
- 11.2. Determinación del nivel de infestación de plagas cuarentenarias en los núcleos productivos caracterizados.
- 11.3. Fortalecimiento de las acciones de manejo fitosanitario.
- 11.4. Resultados del proceso.
- 11.5 Plagas y sus enemigos naturales.
- 11.6 Logros del programa.



Introducción y antecedentes

En Colombia, la fruticultura se perfila como una alternativa importante para contribuir a la solución de problemas de tipo social, económico y de deterioro de los recursos naturales, gracias a la creciente demanda de frutas frescas y procesadas en los mercados nacionales e internacionales. Colombia es uno de los países tropicales con mejor oferta agroecológica para cultivar diversas especies frutícolas. El país cuenta con agricultores experimentados y con arraigo a estos cultivos (Corpoica, 2010; Hernández, 2009).

El aguacate *Persea americana* Miller cv. Hass se destaca como un producto con potencial tanto en el mercado interno como en el de exportación. Es una fruta tropical con creciente aceptación entre los consumidores, gracias a su contenido nutricional y a las diferentes opciones para su consumo en fresco y procesado (MADR, 2014).

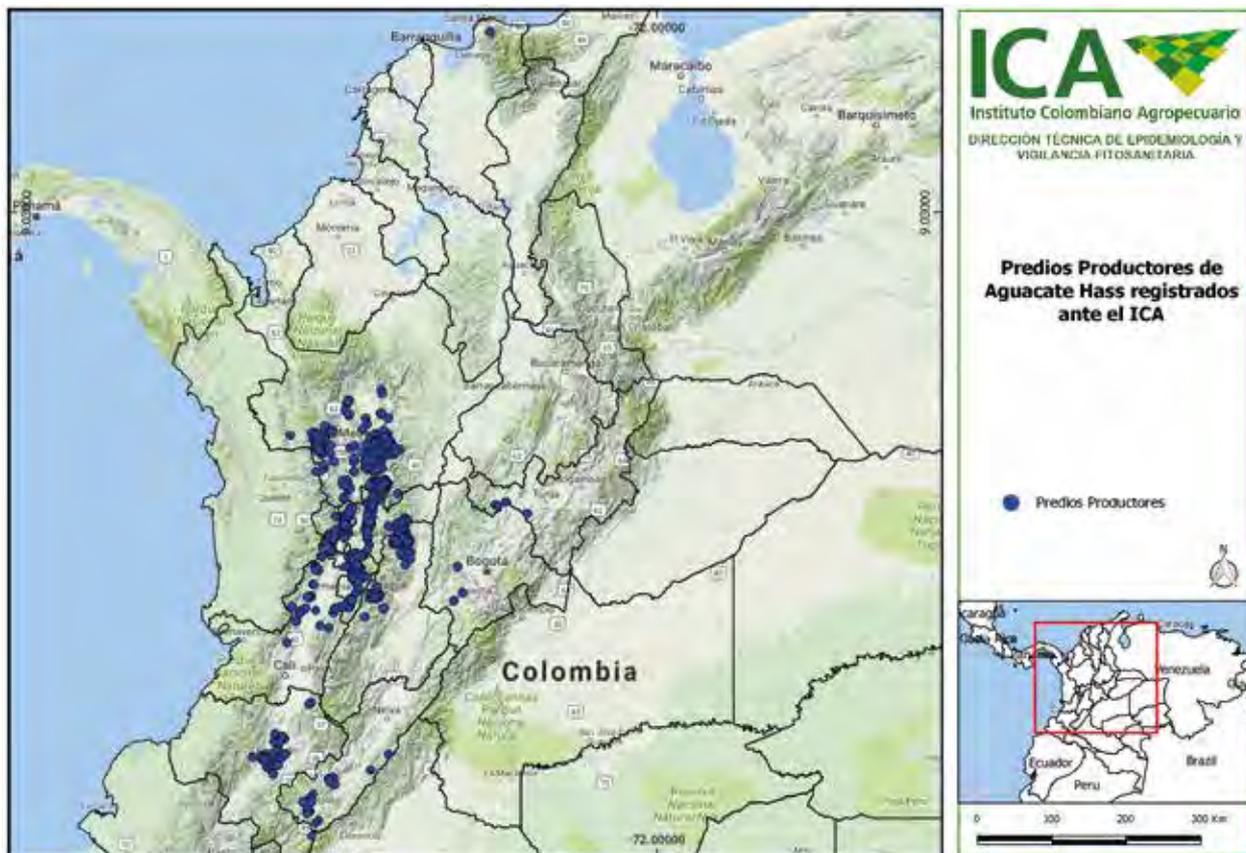
El ICA tiene registradas 7726 Ha, distribuidas en 1066 predios a nivel nacional.

En la figura 24 se muestra la ubicación de los predios registrados de aguacate cv. Hass ante el ICA

Algunas estadísticas de producción y comercialización evidencian la dinámica creciente de la variedad Hass. Según información de Analdex (Corpoica, 2017) sobre exportaciones en 2016, el aguacate cv. Hass registró una variación positiva del 228 % en volumen. Se exportaron 18.201 toneladas por un valor de USD 35,04 millones, en comparación con las 5543 toneladas de 2015, que representaron un valor de USD 10,2 millones. Se registró una variación en precio del 241 %.

Según el mismo informe, Hass llega principalmente a Países Bajos (41,6 %), Reino Unido (27,1 %) y España (20,3 %), representando un 89 % del aguacate exportado. (Corpoica, 2017).

Figura 24. Localización de predios productores de aguacate cv. Hass registrados ante el ICA.



El objetivo del proyecto es establecer y certificar sitios libres de plagas cuarentenarias para la producción y exportación de la variedad Hass al mercado de los Estados Unidos.

Para el diseño de las actividades de vigilancia se tuvieron como referencias las experiencias de México y Perú, así como los intercambios logrados con profesionales y especialistas de entidades homólogas en la vigilancia fitosanitaria del cultivo.

El ICA comenzó en 2012 la implementación del sistema de vigilancia para el plan de trabajo de admisibilidad hacia el mercado de los Estados Unidos. El Instituto propuso una metodología de vigilancia que fue concertada con Aphis y validada en zonas de producción del país desde 2013. Esa metodología se viene implementando desde noviembre de 2014 en Antioquia, Caldas, Quindío y Tolima. Procesos similares se vienen adelantando en Cauca, Risaralda y Valle del Cauca, donde empezaron un poco después (finales de 2015).

Sumado a lo anterior se hicieron estudios de prevalencia o niveles de infestación en los principales departamentos productores del país; esto es un barrido general para conocer la situación de las plagas de interés.

Como antecedente de actividades de vigilancia también se tiene que el ICA en 2013 ejecutó el proyecto "Delimitación y establecimiento de áreas potenciales libres o de baja prevalencia de plagas cuarentenarias de aguacate cv. Hass en el oriente de Antioquia y norte del Tolima: medidas para la mitigación de riesgos para acceder a nuevos mercados", cofinanciado por Colciencias. El proyecto permitió poner en funcionamiento la metodología para la vigilancia de las especies *Stenoma catenifer*, *Heilipus lauri* y *Heilipus trifasciatus*.

No obstante lo anterior, la metodología de vigilancia definida en el proyecto fue modificada después por Aphis, con el propósito de tener una mejor representación del área muestreada. En este sentido, se planteó trabajar con un mues-

treeo del 10 % del área de cada lugar de producción, 15 árboles por Ha y 10 frutos por árbol.

De acuerdo con la evaluación de riesgos de plagas para la importación de frutos frescos de aguacate cv. Hass hacia Estados Unidos continental, desde Colombia, las especies *H. lauri*, *H. trifasciatus* y *S. catenifer* se determinaron como plagas cuarentenarias por estar presentes en Colombia y tener un alto potencial de riesgo de ingreso y establecimiento para Estados Unidos.

En los resultados de dicho proyecto se resalta que el único municipio que contaba con potencial para iniciar el procedimiento de declaratoria como libre de plagas cuarentenarias fue San Vicente Ferrer, en Antioquia. Durante el periodo de evaluación no se encontró ningún predio positivo a las plagas cuarentenarias.

Cada predio se evaluó una sola vez para determinar la presencia o ausencia de las especies cuarentenarias durante un periodo de 12 meses. En síntesis, se estableció la prevalencia (presencia o ausencia) de las tres especies-plaga cuarentenarias en los predios productivos de los dos departamentos (Antioquia y Tolima). Esta actividad permitió construir la línea base para formular e implementar el presente programa para la vigilancia y control por parte del ICA.

Hacia finales del año 2014 se inició la construcción sólida del plan de trabajo para la exportación de la fruta hacia los Estados Unidos. Para ello se estructuró un proceso de vigilancia oficial de plagas cuarentenarias en las zonas productoras del país que tienen potencial para la exportación a mercados especializados, en los departamentos de Antioquia, Caldas, Quindío, Risaralda, Cauca, Tolima y Valle del Cauca.

El plan de trabajo dispone la caracterización predio a predio y en el área de un kilómetro perimetral (área búfer) del lugar de producción interesado en el mercado de los Estados Unidos, el diagnóstico de las plagas cuarentenarias, el manejo y la erradicación de las plagas de los traspatios

(predios constituidos por un promedio de 1 a 5 árboles) y los lugares de producción comercial y no comercial que se detecten como positivos. Posterior a esto se inicia el seguimiento y la visita periódica a los lugares de producción registrados e inscritos en el plan de trabajo y a todos los predios con aguacate que se encuentren en el área búfer, durante un período de 12 meses. Los cultivos deben permanecer libres de las plagas cuarentenarias.

El acceso al mercado de los Estados Unidos exige el establecimiento de sitios de producción libres de plagas cuarentenarias.

Según los requisitos de Aphis se estableció como medida de mitigación un Enfoque de sistemas, para lo cual es indispensable el establecimiento y mantenimiento de un plan de vigilancia, acorde con NIMF 14.

Como meta y objetivo del proyecto se tienen los de contar con núcleos productivos de aguacate *en plan operativo de trabajo*, que mejorarán el estatus fitosanitario mediante la caracterización, diagnóstico y manejo de las plagas cuarentenarias.

Por tratarse de un proyecto que con su metodología y logros sirve de modelo de trabajo para procesos futuros de admisibilidad en este u otros cultivos, con los ajustes, según la especie y los requerimientos de la ONPF del país respectivo, la información del mismo se presenta de manera más detallada y, en algunos casos, solamente un aparte como modelo.

Las actividades del proyecto en curso son las siguientes:

11.1. Caracterización de los núcleos productivos

Para la caracterización se adelantan labores de selección de núcleos priorizados, determinación del perímetro, se calcula el área búfer y la capa catastral (uso de SIG) y se aplica una encuesta de cada predio, con y sin aguacate.

Tabla 21. Núcleos priorizados (en municipio) y lugares de producción de aguacate cv. Hass por departamento productor

Departamento	Municipio	Lugares de producción priorizados	Lugares de producción (N°)	Área (Ha)
Antioquia	San Vicente	Las Acacias-La Coralina-La Montera	3	50,3
		Estancia-Arrayanes-La Germania	3	20,0
	Guarne	Villa Fátima	1	7,0
Antioquia	Urao	Los Naranjos-La Alquería	2	111,0
		Guamales-El Paraíso-La Florida	3	126,0
		Los Espárragos	1	12,0
Antioquia	Abejorral	Terraplata-Altos de Circita	2	55,6
Subtotal			15	381,9
Quindío	Salento	Las Delicias - Sarakay	2	40,8
		El Escobal	1	48,5
Subtotal			3	89,3
Caldas	Pácora	El Bosque-La Playa-El Carmelo-El Recreo-Viterbo-La Pradera-La Primavera	5	271,0
Caldas-Risaralda	Anserma-Guática	Sinaí	1	131,0
Subtotal			6	402,0
Risaralda	Guática-Quinchia	La Sierra-La Teresita-Alto Bonito-Fruty Green	4	191,0
Subtotal			4	191,0
Tolima	Herveo	La Fortuna-La Alejandría-Fortaleza-La Estrella-Arrayanes	5	26,3
	Cajamarca	El Mirador-La Samaria-Betania	3	5,8
Subtotal			8	32,1
Cauca	Popayán	Núcleo La Claridad	5	7,0
	EL Tambo		1	7,0
	Corinto		1	20,0
Subtotal			7	34,0
Total			43	1.130,3

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

Más adelante se registran los resultados de las actividades, de manera integral y a modo de ejemplo de un departamento, municipio y núcleo productivo.

11.2. Determinación del nivel de infestación de plagas cuarentenarias en los núcleos productivos caracterizados

Las actividades preliminares abarcan el cálculo del tamaño de la muestra en cada lugar de producción y en todos los sitios de producción que se encuentran en el área búfer. Se calcula aplicando el siguiente procedimiento:

- Determinación del 10 % del área sembrada. Se contabilizan 15 árboles por hectárea y se revisan diez (10) frutos por cada árbol.
- Evaluación de la totalidad de los árboles ubicados en los traspatios.
- La selección de los árboles en campo se realiza al azar. Se sigue un patrón de recorrido en Z, X o W.

El procedimiento de inspección se muestra en el siguiente cuadro:

Actividad	Descripción
Inspección para determinar la presencia de adultos de <i>H. lauri</i> y <i>H. trifasciatus</i> .	Se realiza en cada uno de los árboles seleccionados. En cada punto cardinal se coloca en el piso una lona de color blanco de 3 m x 1,5 m y se procede a sacudir las ramas para permitir la caída de los adultos de los insectos. Se muestrean ocho ramas por cada punto cardinal. Los insectos colectados se conservan en viales con alcohol al 70 %, debidamente etiquetados.
Revisión para determinar la presencia de <i>S. catenifer</i>	Se revisan todas las ramas del árbol. Con una sola rama que presente la sintomatología, el lugar de producción se registra como positivo, así como todos los lugares de producción y traspatios del área búfer.
Selección de frutos en cada lugar de producción y traspatios	Se seleccionan 10 frutos sin síntomas de daño y se disponen en un área limpia para proceder al corte en rodajas de un (1) centímetro de espesor. Se incluye la semilla, para verificar la presencia de estados inmaduros de las plagas de interés.
Observación de los frutos	Se realiza observando 10 frutos por árbol con y sin sintomatología de daño en los diferentes estratos (alto, medio y bajo) de las tres especies de insectos y en todos los frutos que se encuentren en el suelo.
Registro de la información	Si se observa un solo individuo se reporta como positivo, y si no se encuentra ningún individuo ni frutos afectados, se registra como negativo. Los árboles positivos a alguna de las plagas cuarentenarias se marcan con una cinta de color amarillo y se le notifica al productor de su presencia.
Contramuestra	De los sitios positivos a cualquiera de las especies se toma una submuestra de frutos o ramas con sintomatología de daño con individuos en estado larval y se llevan a condiciones de cría para la obtención de ejemplares adultos, para su posterior identificación taxonómica. Todas las muestras ingresan al laboratorio con un formato debidamente diligenciado.

11.3. Fortalecimiento de las acciones de manejo fitosanitario

Se realizan con el fin de apoyar el proceso de admisibilidad y se basan en el desarrollo de actividades de educomunicación sobre el conocimiento y aplicabilidad de la normatividad existente. También en la promoción de la realización de prácticas adecuadas de manejo agronómico y fitosanitario de los cultivos.

En general se adelantan las siguientes actividades:

- Socialización y ejecución de lo dispuesto en la Resolución del ICA No. 1507 de 2016, "Por medio de la cual se declaran las plagas de control oficial en el cultivo de aguacate *Persea americana* Miller en el territorio nacional y se establecen las medidas para su manejo y control". También se entrega material divulgativo.
- Ejecución de las prácticas de manejo de plagas de control oficial de aguacate, relacionadas con podas de ramas y de altura de los árboles nativos, la eliminación de frutos y árboles improductivos infestados con plagas cuarentenarias, la poda e injerto de árboles con copas de otras variedades con copa de Hass y el reemplazo de árboles por árboles nuevos de Hass, concentrados en un solo lugar del predio.

Para realizar las anteriores labores se recalca a los productores que el personal que disponga para atender las diferentes actividades debe estar capacitado de acuerdo con la labor a asignar. Lo anterior abarca la certificación del operario en competencias para el trabajo en altura. También

el adiestramiento en el manejo de motosierra e instrucción para la gestión de los residuos de la eliminación y poda de los árboles.

11.4. Resultados del proceso

Según lo planteado anteriormente, se muestran los resultados de las actividades realizadas de manera integral en el departamento de Antioquia, en el municipio de San Vicente y en el núcleo productivo La estancia del viento.

Departamento de Antioquia

Durante el año 2016 se trabajaron 15 lugares de producción en los municipios de San Vicente, Guarne, Urao y Abejorral. Las actividades realizadas fueron de caracterización, diagnóstico y manejo de las plagas cuarentenarias. Las prácticas de manejo consistieron en la eliminación y reemplazo de árboles, injertación con copa de Hass y recolección y entierro de frutos y ramas con daño de plagas cuarentenarias.

Municipio de San Vicente Ferrer: seis (6) lugares de producción que forman dos núcleos, entre ellos La estancia del viento.

Núcleo La estancia del viento: está conformado por los lugares de producción La estancia del viento, Arrayanes y La Germania-Los Palacios, con un total de 20 Ha de aguacate cv. Hass. La caracterización de dicho núcleo cuenta con 348 predios con aguacate y 431 predios catastrales sin aguacate en el área de protección o búfer de los sitios de producción (Tabla 22; Figura 25):

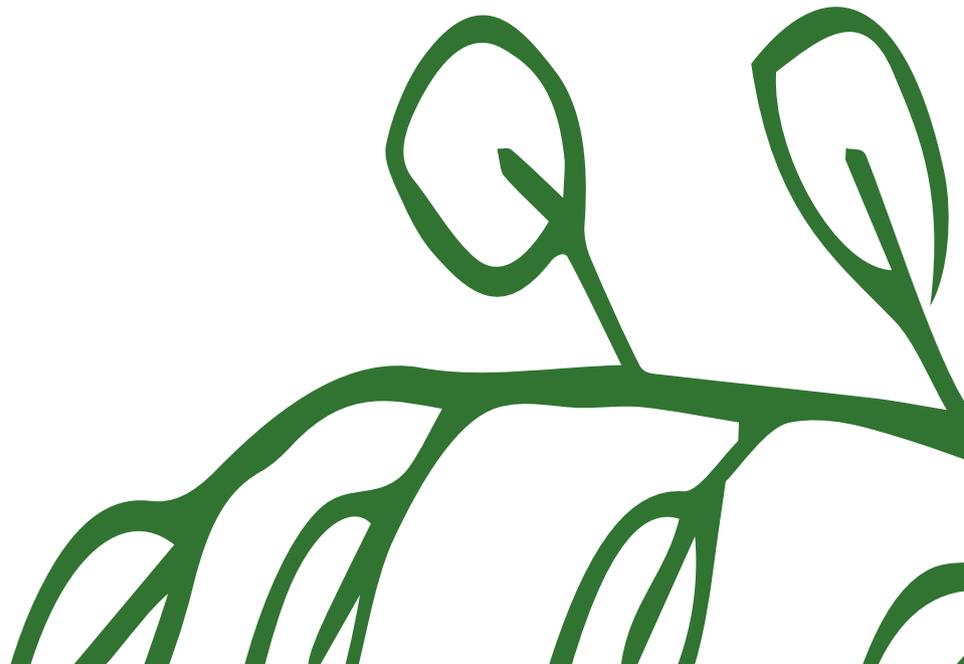


Tabla 22. Caracterización del núcleo La estancia del viento

Lugar de producción (LP)	Área LP (Ha)	Total de predios búfer (con y sin aguacate)	Total de predios sin aguacate	Total de predios con aguacate (cultivos y traspatios)
La estancia del viento	15,7	779	431	348
Los Arrayanes	2,1			
Los Palacios (La Germania)	2,2			
Total	20,0	779	431	348

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

El diagnóstico en los lugares de producción y predios de la zona búfer arrojó que, de los 351 predios monitoreados, siete registraron la presencia de *H. lauri*. Se realizó el manejo en 50 lugares, principalmente de traspatios (de 1 a 5 árboles con plagas cuarentenarias) (Tabla 23).

En las figuras siguientes (25 A y 25 B) se muestran aspectos de la caracterización correspondiente al núcleo La estancia del viento: caracterización catastral y diagnóstico y manejo fitosanitario. La gestión de dicha información es vital para contribuir a asegurar y evidenciar el cumplimiento de requisitos de admisibilidad.

Tabla 23. Diagnóstico y manejo del núcleo La estancia del viento

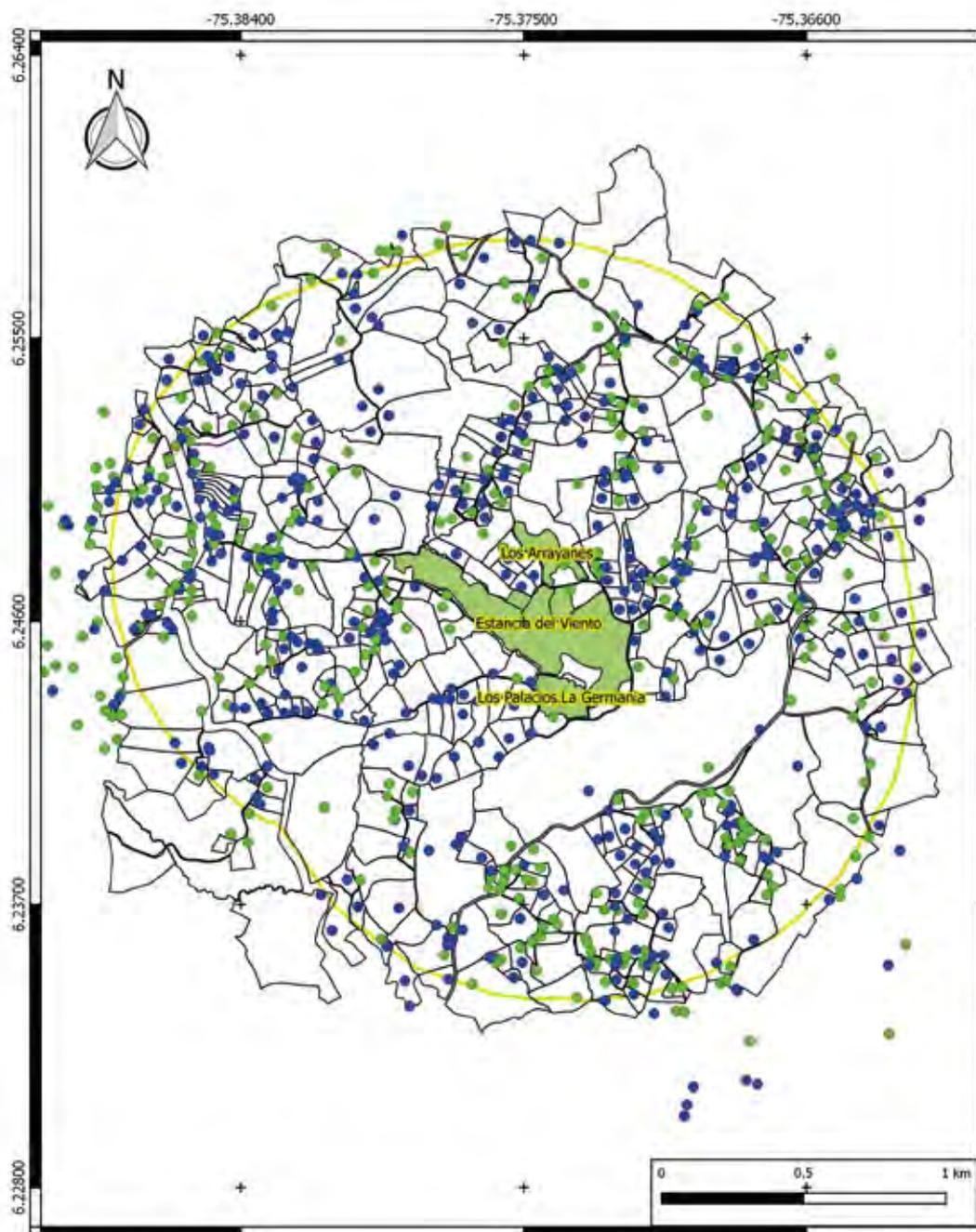
Lugar de producción (LP)	Diagnóstico LP	Diagnóstico LP. Búfer	Erradicación y manejo
La estancia del viento	0 PC	7 con <i>H. lauri</i>	50 lugares de producción.
Los Arrayanes	0 PC		
Los Palacios (La Germania)	0 PC		

PC: plaga cuarentenaria.

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.



Figura 25 A. Mapa de la caracterización del núcleo La estancia del viento.

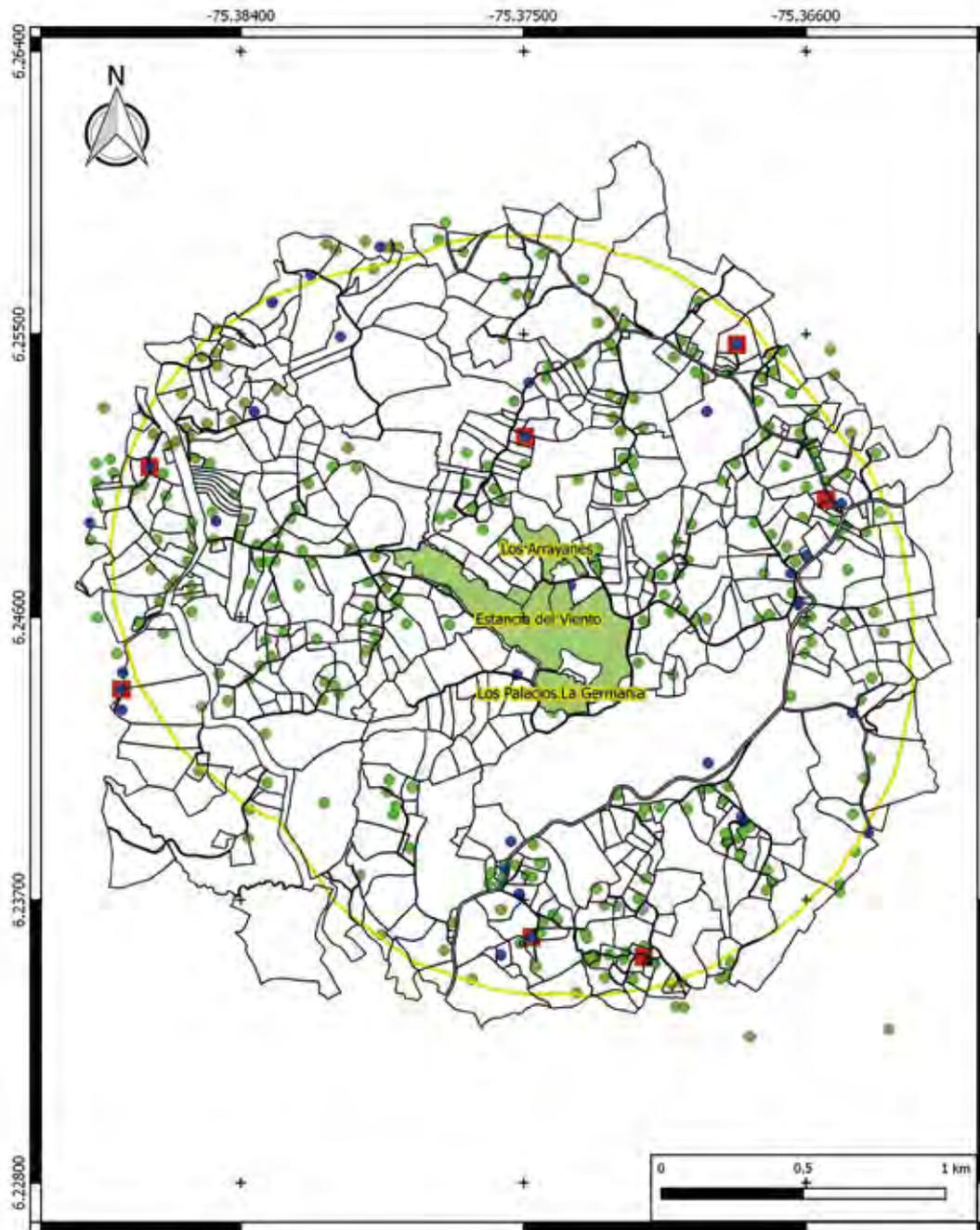


Convenciones	
	Lugar de Producción
	Zona Buffer
	Sin Aguacate
	Con Aguacate
	Predios Catastro

**Lugar de Producción (Estancia Del Viento)
Buffer Y Predios Catastrales**



25 B. Mapa diagnóstico y manejo del núcleo La estancia del viento.



- Convenciones**
- Predios con Manejo
 - Predios con Aguacate
 - Predios con H. Lauri
 - Predios con H. Lauri y Manejo
 - Lugar de Producción
 - Zona Buffer
 - Predios Catastrales

**Lugar de Producción (Estancia Del Viento)
Buffer Y Predios Catastrales**



El manejo del sistema de información y la cartografía permiten hacer el seguimiento al proceso de vigilancia. Sirven como base para adoptar las determinaciones que sean necesarias, relacionadas con cambios en la delimitación, el área búfer, incorporación de nuevos predios al plan de trabajo, rutas de vigilancia, etc.

11.5 Plagas y sus enemigos naturales

El conocimiento amplio sobre las plagas en referencia, su ciclo y hábitos de vida, así como el de sus enemigos naturales, se considera un aspecto importante dentro de las actividades del proyecto.

A continuación se muestran imágenes de las plagas y sintomatologías de daño.

Figura 26. Adulto de *Stenoma catenifer* y larva de *Stenoma catenifer* y sintomatología de daño.

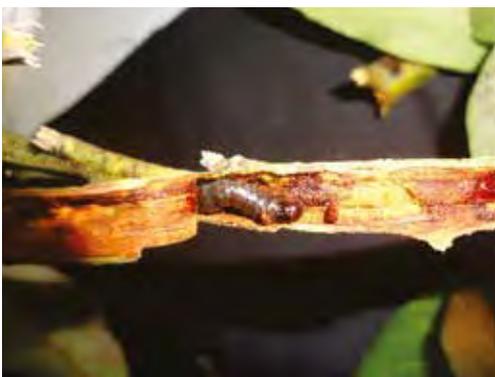


Figura 27. Sintomatología de daño causada por *H. lauri* y adulto de *H. lauri*.



En el Laboratorio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario del ICA se logró la identificación de los especímenes u organismos que se relacionan en la tabla siguiente.

Tabla 24. Insectos plaga y enemigos naturales identificados según el diagnóstico del ICA de plagas cuarentenarias de aguacate cv. Hass

Código LNDP	Insectos plaga	Localidad (Departamento, Municipio, Vereda, Finca)	Enemigos naturales
1407953	<i>Stenomoma catenifer</i> Walsingham (Lepidoptera: Elachistidae)	Antioquia (La Ceja, Galdames, Fincas productoras de aguacate Hass).	<i>Diadegma</i> sp. (Ichneumonidae: Campopleginae) <i>Dolichogenidea</i> sp. (Braconidae: Microgastrinae)
1407954	<i>Heilipus lauri</i> Boheman (Coleoptera Curculionidae)	Antioquia (La Ceja, Galdames, Fincas productoras de aguacate Hass).	<i>Eubazus</i> sp. (Braconidae: Helconinae) <i>Xyphosomelia</i> sp. gr. <i>Brasiliensis</i> (Ichneumonidae: Cremastinae)

En esta misma línea de trabajo se adelantó el estudio para determinar el ciclo de vida y describir morfológicamente a *H. Lauri* en Colombia. Esto se hizo por cuanto su manejo se dificulta, debido a la escasa información sobre su biología y hábitos.

El estudio se realizó de enero a julio de 2014 en el laboratorio de entomología del Centro de Investigación La Selva, adscrito a Corpoica y localizado en Rionegro (Antioquia) a una altitud de 2220 msnm.

Se determinó, de manera general, que el ciclo de vida de huevo hasta la emergencia del adulto duró $76,14 \pm 7,31$ días. De estos, la etapa de huevo tuvo una duración de $12,70 \pm 1,87$ días, el estado larval de $48,68 \pm 6,41$ días y la pupa de $14,76 \pm 1,13$ días. Estos resultados representan el primer registro de duración del ciclo de vida de especímenes de *H. lauri* asociados con *P. americana* cv. Hass en Colombia, y podrían constituir la base para el desarrollo e implementación de programas de manejo integrado de plagas.

Heilipus lauri es una especie espermatófaga; esta condición representa una ventaja para los estados inmaduros del insecto, no solo porque le asegura una fuente de alimentación a la larva, sino también porque representa un refugio,

tanto para la larva como para la pupa, evitando la exposición directa a patógenos, depredadores y parasitoides que puedan afectar su desarrollo. Este mecanismo, basado en la alimentación de semillas y pupación en su interior, sumado a una alta viabilidad del huevo, aumenta las posibilidades de supervivencia de la especie. Así, una estrategia exitosa desde el punto de vista biológico cobra importancia económica, debido a que la ausencia de medidas de control puede conducir a altos niveles de daño; lo anterior, sin tener en cuenta que la presencia del perforador en las regiones productoras de aguacate ya supone una barrera para el ingreso del producto a mercados especializados.

En síntesis, los resultados reportados en el estudio contribuyen al conocimiento de las poblaciones locales de *H. lauri*; además, sugieren una estrecha relación biológica-morfológica entre poblaciones colombianas y mexicanas de esta especie. Se requieren estudios genéticos que aporten conocimiento sobre el origen de las poblaciones de *H. lauri* presentes en Norte, Centro y Suramérica, que expliquen los factores bióticos y abióticos que han contribuido a su amplia distribución, lo cual la posiciona como una especie exitosa frente a otras de *Heilipus* sp. asociadas a *P. americana* (Díaz et al., 2016).

11.6 Logros del programa

Como logros del proyecto se registran los siguientes:

- Concreción del sistema para la certificación de lugares de producción de aguacate cv. Hass libre de plagas cuarentenarias.
- El diseño y puesta en marcha de un plan de trabajo para predios interesados en el proceso de admisibilidad a los Estados Unidos.
- Procedimiento de vigilancia y erradicación adelantado con talento humano altamente capacitado en la detección de plagas. Se ha avanzado en la supresión de la plaga en varios núcleos productivos.
- Georreferenciación de información y sistematización para la cartografía que requiere el proyecto.
- Regulación a nivel de campo con el aplicativo Sisfito Hass.
- El diagnóstico y reporte de la presencia en el país de las especies *Heilipus lauri*, *Heilipus trifasciatus* y *Stenomoma catenifer* como plagas cuarentenarias.
- Establecimiento y estandarización de la cría de *H. lauri* en laboratorio en colaboración con Corpoica C.I. Palmira.
- Establecimiento de un pie de cría de *Stenomoma catenifer* sobre frutos de aguacate, en colaboración con personal de Corpoica C.I. Palmira, como parte de las actividades de la agenda interna de investigación y C.I. La Selva, dentro de las actividades del proyecto de investigación de aguacate en el departamento de Antioquia, cofinanciado con recursos del Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación, del Sistema General de Regalías.

De 209 frutos infestados con huevos de *S. catenifer* en laboratorio, se obtuvieron 760 pupas, de las cuales emergieron 445 adultos, con una relación 1:1 machos y hembras. Del material colectado en campo se obtuvieron 862 larvas, de las cuales 287 lograron llegar al estado

de pupa y finalmente se lograron obtener 244 adultos, con una proporción de sexos 1:1.

- Ciclo biológico de *H. lauri* en laboratorio, realizado por una estudiante de pasantía de Corpoica C.I. Palmira, con la asesoría de personal del ICA (Artículo publicado).
- El diagnóstico y reporte de cuatro parasitoides en larvas de *H. lauri* y *S. catenifer*.
- El interés demostrado por los productores en lograr la admisibilidad al mercado estadounidense continental. Se ha logrado un alto grado de interacción con las organizaciones de productores.

Al cierre de la edición del presente documento se registra que en agosto de 2017 se firmó el Protocolo del Plan Operativo suscrito entre el ICA, Aphis y Corpohass. En el mismo se definieron los deberes y responsabilidades de cada participante para el desarrollo de las acciones de mitigación de plagas necesarias para asegurar la integridad fitosanitaria del aguacate cv. Hass que se exporta a los Estados Unidos desde Colombia, para evitar los riesgos de la introducción accidental de plagas cuarentenarias en los cargamentos. Con el proceso adelantado por el ICA durante los años precedentes, con reconocimiento de Aphis, en noviembre de 2017 se realizó el primer embarque, hacia los Estados Unidos, de fruta procedente de los predios certificados como sitios libres de plagas cuarentenarias.

Por otro lado, en octubre de 2017, técnicos del ICA y una comisión de inspectores de la autoridad sanitaria de la República Popular China visitaron diferentes predios y plantas emparadoras en municipios del Eje cafetero, cuyo objetivo fue evaluar el sistema productivo del aguacate cv. Hass en Colombia y definir conjuntamente la agenda de trabajo que facilite la apertura de ese mercado, para que habitantes de ese país también disfruten de la excelente calidad del producto colombiano.

Entre los temas a trabajar se encuentra la verificación de los registros de los cultivos, planes de manejo de plagas y enfermedades, monitoreo en campo, capacitación y registro de plantas emparadoras, entre otros.





12. Programa nacional de detección, control y erradicación de moscas de la fruta (PNMF)

Introducción y antecedentes

12.1. Vigilancia de las moscas de la fruta.

12.1.1. Vigilancia regular.

12.1.2. Vigilancia de especies exóticas (cuarentenarias ausentes).

12.1.3. Vigilancia en predios exportadores.

12.1.4. Resultados.

12.1.4.1 Rutas de vigilancia.

12.1.4.2. Áreas donde se ejecutan acciones de vigilancia.

12.2. Control y erradicación.

12.2.1. Control de *Ceratitis capitata* W.

12.2.2. Resultados.

12.2.3. Control a la movilización de material vegetal.

12.3. Proyectos especiales sobre admisibilidad de las frutas colombianas.

12.3.1. Vigilancia fitosanitaria para la exportación de uchuva en fresco hacia Estados Unidos.

12.3.2. Metodología.

12.3.3. Determinación de la condición de hospedante de uchuva e infestación de *Ceratitis capitata* W.

12.4. Logros y aspectos relevantes del programa.

Introducción y antecedentes

Oportunidades de las frutas en Colombia

El país tiene grandes ventajas competitivas por su ubicación geográfica y variadas condiciones de clima y suelo que le permiten tener producción de frutales y hortalizas durante los 12 meses del año. Esto le facilita a Colombia abastecer el mercado interno y proyectarse a nivel internacional hacia mercados de Estados Unidos, Europa y Asia. Lo anterior, siempre que mejore las condiciones fitosanitarias y de inocuidad, incentive el consumo interno de calidad, efectúe investigación aplicada y adaptada a los problemas de la industria, mejore el acceso a los insumos básicos e incremente el rendimiento por unidad de superficie (PTP, 2017).

El Programa de Transformación Productiva (PTP), adscrito al Ministerio de Comercio Industria y Turismo, en 2013 elaboró un plan de negocios del sector hortofrutícola, en el que se identificaron las estrategias, las etapas y las acciones que deben surtir para su conversión en un sector líder, productivo y competitivo, con capacidad y vocación exportadora a nuevos mercados.

Se priorizaron siete productos (cinco de ellos son frutas) con base en información de demanda, consumo y potencial de crecimiento, evolución de precios e indicadores de productividad. A cada uno de los productos se le elaboró su respectivo plan de negocio. Para el PTP, las frutas priorizadas son las siguientes: aguacate, fresa, mango, papaya y piña (PTP, 2017).

Lo anterior demuestra la importancia que el país le da a la producción de frutas, no solamente de estas con potencial en los mercados internacionales, sino a las demás que se producen en los distintos pisos térmicos.

Dado que la presencia y afectación de plagas, particularmente de las moscas de la fruta, inciden en las estrategias de productividad y competitividad de este subsector de la economía, el ICA adelanta acciones estratégicas de detección, control y erradicación desde 1998.

Para la ejecución de las estrategias anteriores se requiere de la implementación de una adecuada red de vigilancia, con el objeto de obtener datos suficientes que informen oportunamente sobre las especies presentes en la zona, su abundancia y distribución, lo que permite establecer las estrategias de manejo a ejecutar (Sagarpa, 2003; Pérez, 1991).

Una de las principales características del programa, entonces, es la incorporación de un Sistema de vigilancia de moscas de la fruta en Colombia.

En consonancia con todo lo anteriormente expuesto, el objetivo general del PNMF es la detección, control y erradicación de moscas de la fruta para mejorar las condiciones fitosanitarias de la producción frutícola en Colombia y potenciar la capacidad de esta producción con destino a mercados especializados.

Por tratarse de un programa de envergadura y trascendencia, por el interés nacional que suscita la producción actual y potencial de frutas con destino a los mercados internacionales, se registran con más detalle sus acciones y logros.

12.1. Vigilancia de las moscas de la fruta

El objetivo de la vigilancia es determinar la presencia y distribución de las moscas de la fruta en Colombia.

La vigilancia se lleva a cabo en 26 departamentos a través de 125 redes oficiales. Se instalan trampas Jackson y McPhail con los siguientes atrayentes: proteína hidrolizada, Trimedlure, Metil eugenol y Cuelure. Se siguen los parámetros internacionales citados en la "Guía para el trampeo en

programas de control de la mosca de la fruta en áreas amplias", de la Agencia Internacional de Energía Atómica.

Las acciones de vigilancia abarcan los siguientes aspectos metodológicos:

12.1.1. Vigilancia regular

Se realiza el monitoreo de especies del género *Anastrepha* y *Ceratitis capitata* mediante trampas McPhail, y de machos de *C. capitata* con trampas Jackson instaladas en árboles frutales o nativos a lo largo de vías principales, en donde haya un mayor tránsito de productos vegetales. Se estandarizó una vigilancia de "área infestada", con una densidad de 0,25 trampas por km² y una relación McPhail: Jackson de 1:3 o 1:1.

Esta densidad es válida tanto para un área marginal como para un área urbana y puntos de entrada (IAEA, 2005). La red de vigilancia diseñada plantea una separación entre trampas, de unos cuatro kilómetros, los cuales se miden linealmente, evitando de esta manera ubicar sitios de monitoreo muy cercanos que no den un adecuado cubrimiento a la zona de vigilancia.

12.1.2. Vigilancia de especies exóticas (cuarentenarias ausentes)

Se adelanta un monitoreo de los géneros *Bactrocera* Macquart y *Dacus* Fabricius. También de las especies *Ceratitis cosyra* (Walker), *C. punctata* (Wiedemann), *C. quinaria* (Bezzi) y *C. rosa* Karsch; de *Anastrepha ludens* (Loew) y *A. suspensa* (Loew), en 17 departamentos a través de 24 redes oficiales.

La densidad de trampas es de tres trampas/km² contra *C. capitata* (Jackson-trimedlure); tres trampas/km² contra *B. dorsalis* (Jackson-Metileugenol); tres trampas/km² contra *B. cucurbitae* (Jackson-Cuelure) y tres trampas/km² contra *Anastrepha* spp. (McPhail-proteína hidrolizada).

Lo anterior da un total de 12 trampas por km² instaladas en árboles frutales, nativos y bodegas en zonas de alto riesgo como los principales puertos marítimos, pasos fronterizos terrestres y aeropuertos internacionales, así como los principales centros de acopio de productos vegetales.

La densidad se ajusta de acuerdo con las condiciones de la zona y la disponibilidad de hospedantes.

12.1.3. Vigilancia en predios exportadores

Se realiza el acompañamiento al sistema de trapeo que se tiene instalado en cada predio exportador de frutales registrado ante el ICA, según la Resolución No. 448 de 2016.

12.1.4. Resultados

A continuación se presentan los resultados de las actividades de vigilancia, en cuanto a rutas y áreas en donde se ejecutan tales actividades:

12.1.4.1. Rutas de vigilancia

La determinación de rutas para el trapeo de las moscas de las frutas es una actividad importante que se lleva a cabo en desarrollo del programa, para hacer más eficiente la labor de vigilancia (Tabla 25).

12.1.4.2. Áreas en donde se ejecutan acciones de vigilancia

La distribución espacial de trampas del sistema de vigilancia en las principales áreas frutícolas del país facilita también tomar decisiones de geocalización acordes con las condiciones fitosanitarias que se presenten (Figura 28).

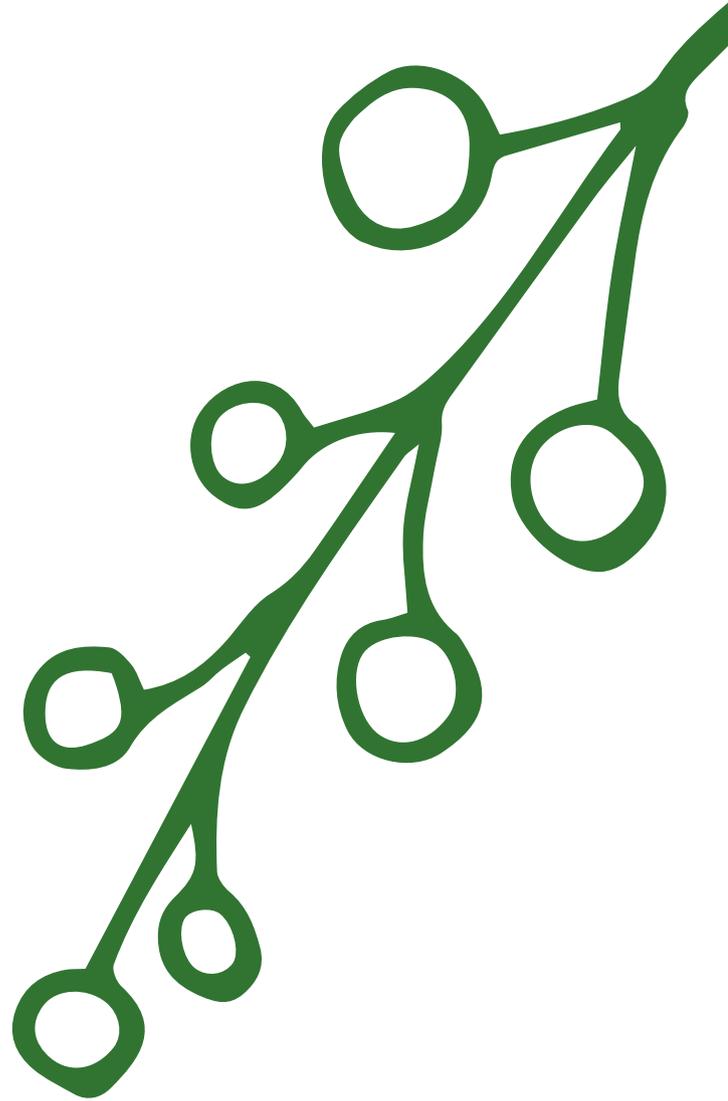
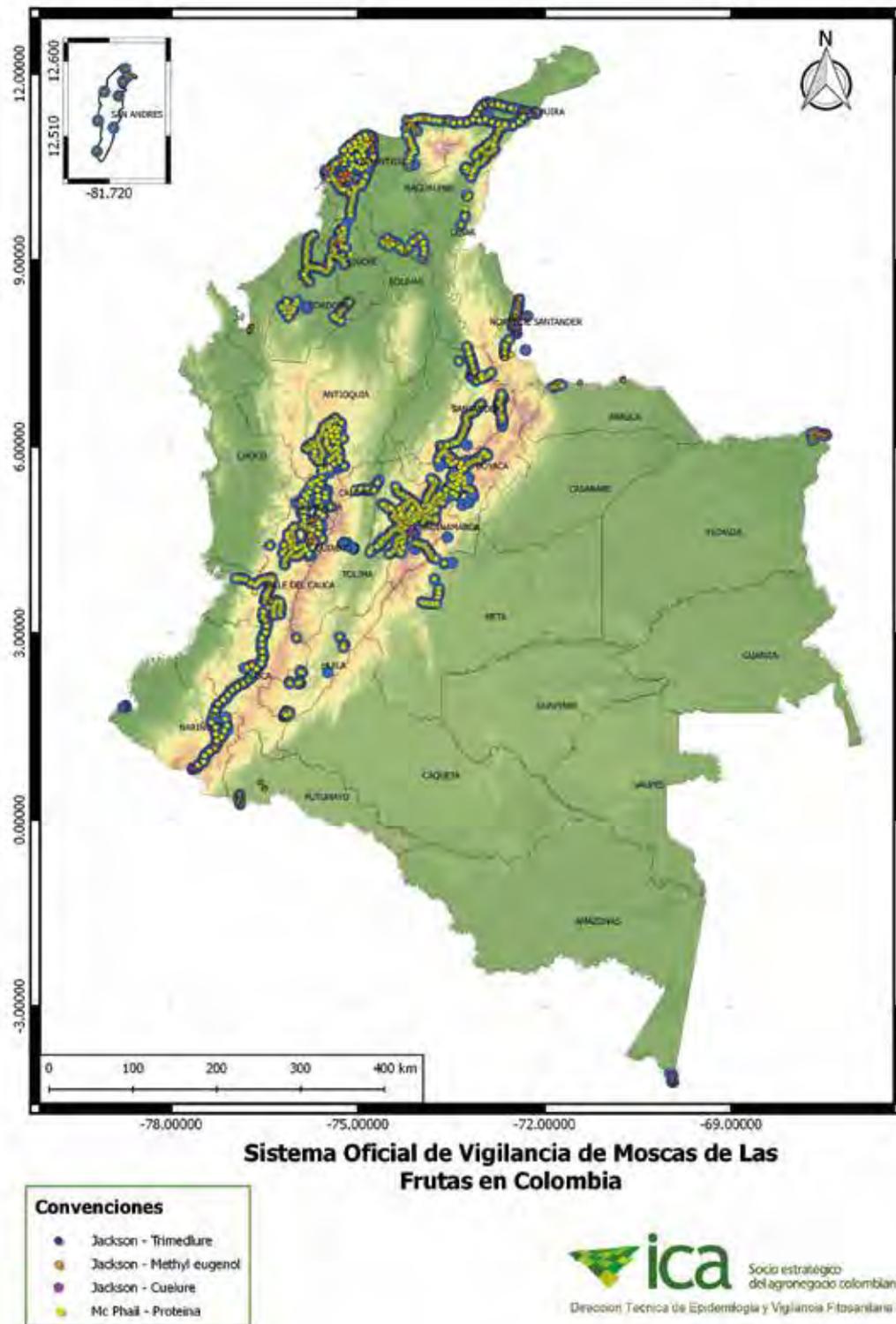


Tabla 25. Número de rutas de vigilancia

Año 2016	Especies nativas			Especies exóticas		
	No. rutas	Jackson	McPhail	No. rutas	Jackson	McPhail
27 departamentos						
Total	101	1787	1131	24	376	152

Fuente: programa de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

Figura 28. Distribución espacial de las trampas del sistema de vigilancia en Colombia.



En otro aspecto, según la Resolución N° 3593 del 2015, por medio de la cual se regula la lista de las plagas reglamentadas, en el año 2016, Colombia mantiene la condición de país libre de los géneros *Bactrocera* Macquart y *Dacus* Fabricius. También las especies *Ceratitis cosyra* (Walker), *C. punctata* (Wiedemann), *C. quinaria* (Bezzi) y *C. rosa* Karsch; *Anastrepha ludens* (Loew) y *A. suspensa* (Loew).

La actividad de vigilancia de moscas exóticas ha sido robustecida con el desarrollo del convenio Internacional "Fortalecimiento de la vigilancia fitosanitaria y de las acciones de control contra las moscas de las frutas, empleando la técnica del insecto estéril en un esquema de AG-MIP,

para la protección y expansión de las áreas de producción y comercialización hortofrutícola en Latinoamérica", que se adelanta con la participación de 12 países de América. El proyecto fue financiado por la AIEA.

De los 26 departamentos, a continuación, y a manera de ejemplo, se presentan las imágenes de las redes de vigilancia para especies exóticas, determinadas en áreas urbanas de Bogotá, D.C., en el departamento del Valle y en territorio lejano del centro del país como el departamento del Vichada. Lo anterior muestra la importancia estratégica que adquiere la vigilancia epidemiológica y la responsabilidad del ICA por prevenir los riesgos de la introducción de plagas exóticas.

Figura 29. Red de vigilancia para especies exóticas de moscas de la fruta en Vichada.

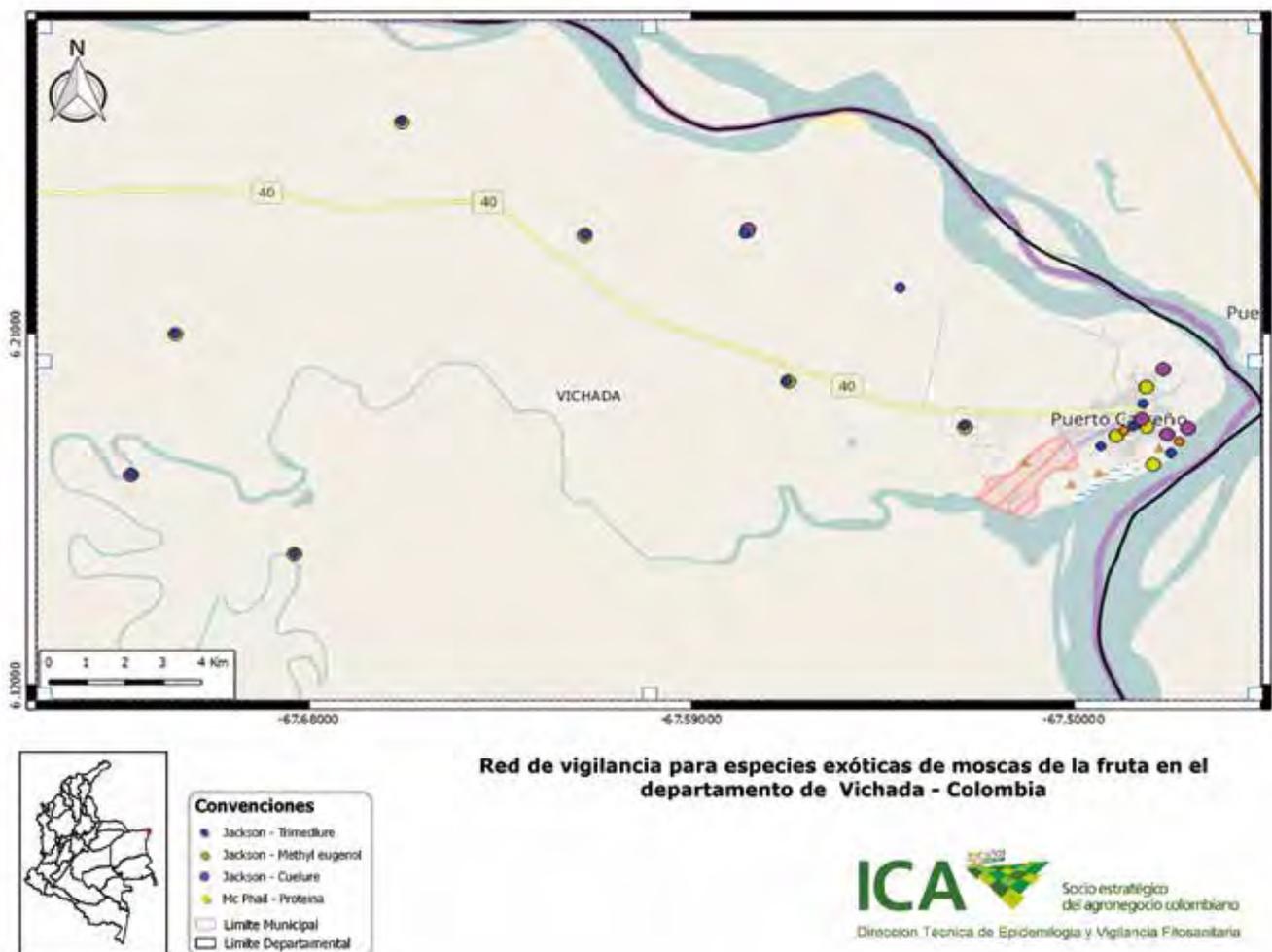


Figura 30. Red de vigilancia para especies exóticas de moscas de la fruta en Cundinamarca.

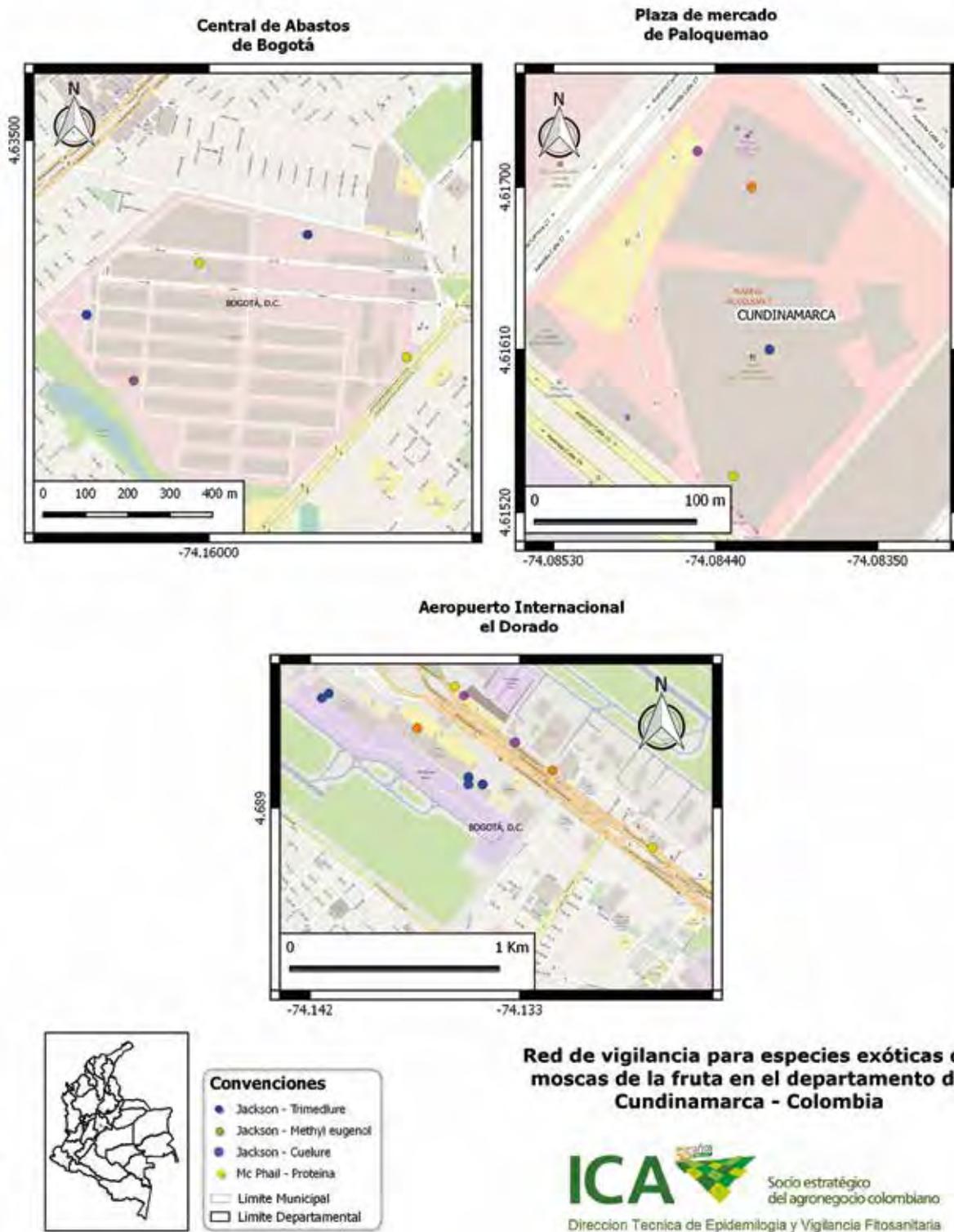
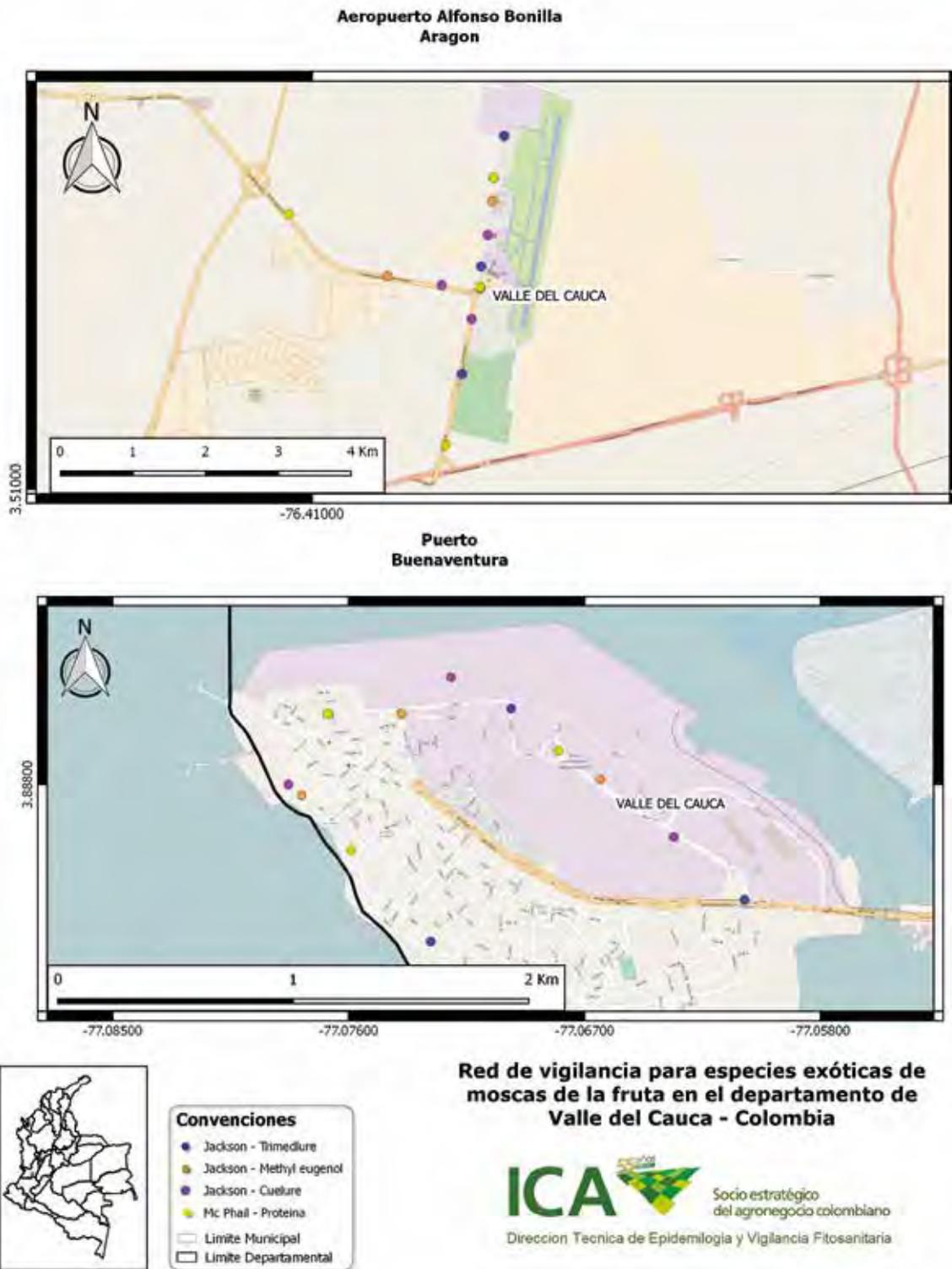


Figura 31. Red de vigilancia para especies exóticas de moscas de la fruta en el Valle del Cauca.



Según los resultados de la vigilancia, *Anastrepha* complejo *fraterculus* está presente en veinte de los 26 departamentos vigilados. Está ausente en Amazonas, Atlántico, Bolívar, Putumayo, Sucre y Vichada.

A. grandis se encuentra presente en Antioquia, Atlántico, Boyacá, Caldas, Cauca, Cundinamar-

ca, Huila, Magdalena, Nariño, Norte de Santander, Quindío, Risaralda, Santander y Valle del Cauca. Mientras que *C. capitata* está ausente en Amazonas, Arauca, Caldas, Córdoba, Huila, Putumayo, Quindío, Risaralda, San Andrés y Providencia, Sucre, Tolima y Vichada. Con respecto a los reportes originados en el departamento del Meta, esto obedece a la comercialización de durazno afectado por esta especie (Tabla 26).

Tabla 26. Especies de moscas de la fruta reportadas en Colombia a través de las redes de vigilancia

Departamento	Especies registradas en trampas McPhail y Jackson
Amazonas	<i>A. coronilli</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. leptozona</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. striata</i> .
Antioquia	<i>A. alveata</i> , <i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. coronilli</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. grandis</i> , <i>A. leptozona</i> , <i>A. limae</i> , <i>A. manihoti</i> , <i>A. montei</i> , <i>A. mucronota</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. ornata</i> , <i>A. pallidipennis</i> , <i>A. pickelli</i> , <i>A. quararibea</i> , <i>A. rheediae</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. sororcula</i> , <i>A. striata</i> . <i>Ceratitis capitata</i> .
Arauca	<i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. flavipennis</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. pickelli</i> , <i>A. striata</i> , <i>A. antunesi</i> , <i>A. bezzi</i> , <i>A. minensis</i> , <i>A. parishii</i> .
Atlántico	<i>A. alveata</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. grandis</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. spatulata</i> , <i>A. striata</i> . <i>Ceratitis capitata</i>
Bolívar	<i>A. obliqua</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. striata</i> . <i>Ceratitis capitata</i>
Boyacá	<i>A. ornata</i> , <i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. grandis</i> , <i>A. mucronota</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. pallidipennis</i> , <i>A. striata</i> . <i>Ceratitis capitata</i> .
Caldas	<i>A. distincta</i> , <i>A. montei</i> , <i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. grandis</i> , <i>A. manihoti</i> , <i>A. montei</i> , <i>A. mucronota</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. sororcula</i> , <i>A. striata</i> .
Cauca	<i>A. pallidipennis</i> , <i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. grandis</i> , <i>A. manihoti</i> , <i>A. mucronota</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. sororcula</i> , <i>A. striata</i> , <i>A. sylvicola</i> . <i>Ceratitis capitata</i> .
Cesar	<i>A. bezzi</i> , <i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. manihoti</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. pallidipennis</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. striata</i> . <i>Ceratitis capitata</i>
Córdoba	<i>A. obliqua</i> , <i>A. antunesi</i> , <i>A. bezzi</i> , <i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. manihoti</i> , <i>A. pickelli</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. striata</i> .
Cundinamarca	<i>A. alveata</i> , <i>A. canalis</i> , <i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. grandis</i> , <i>A. leptozona</i> , <i>A. limae</i> , <i>A. manihoti</i> , <i>A. manizaliensis</i> , <i>A. margarita</i> , <i>A. montei</i> , <i>A. mucronota</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. ornata</i> , <i>A. pickelli</i> , <i>A. rheediae</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. sororcula</i> , <i>A. spatulata</i> , <i>A. striata</i> , <i>A. sylvicola</i> . <i>Ceratitis capitata</i>

Departamento	Especies registradas en trampas McPhail y Jackson
La Guajira	<i>A. canalis</i> , <i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. leptozona</i> , <i>A. montei</i> , <i>A. obliqua</i> . <i>Ceratitis capitata</i>
Huila	<i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. grandis</i> , <i>A. lanceola</i> , <i>A. manihoti</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. sororcula</i> , <i>A. striata</i> . Género <i>Dasiops</i> : <i>D. aff. brevicornis</i> , <i>D. aff. caustonae.</i> , <i>D. aff. curubae</i> , <i>D. aff. longulus</i> , <i>D. aff. plaumanni</i> , <i>D. aff. rugulosus</i> , <i>D. aff. saltans</i> , <i>D. chotanus</i> , <i>D. gracilis</i> , <i>D. inedulis</i> , <i>D. passifloris</i> . <i>D. plaumanni.</i> , <i>D. saltans</i> .
Magdalena	<i>A. alveata</i> , <i>A. antunesi</i> , <i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. grandis</i> , <i>A. mucronota</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. striata</i> . <i>Ceratitis capitata</i>
Meta	<i>A. antunesi</i> , <i>A. bezzi</i> , <i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. leptozona</i> , <i>A. manihoti</i> , <i>A. mucronota</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. parishi</i> , <i>A. pickelli</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. striata</i> .
Nariño	<i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. manihoti</i> , <i>A. striata</i> , <i>A. grandis</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. antunesi</i> . <i>Ceratitis capitata</i> .
Norte de Santander	<i>A. antunesi</i> , <i>A. barbiellinii</i> , <i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. grandis</i> , <i>A. leptozona</i> , <i>A. limae</i> , <i>A. manihoti</i> , <i>A. margarita</i> , <i>A. mucronota</i> , <i>A. normalis</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. silvícola</i> , <i>A. sororcula</i> , <i>A. striata</i> . <i>Ceratitis capitata</i> .
Putumayo	<i>A. bahiensis</i> , <i>A. coronilli</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. leptozona</i> , <i>A. mucronota</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. striata</i> .
Quindío	<i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. grandis</i> , <i>A. leptozona</i> , <i>A. montei</i> , <i>A. mucronota</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. striata</i> .
Risaralda	<i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. grandis</i> , <i>A. leptozona</i> , <i>A. manihoti</i> , <i>A. manizaliensis</i> , <i>A. montei</i> , <i>A. mucronota</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. ornata</i> , <i>A. pickelli</i> , <i>A. sororcula</i> , <i>A. striata</i> , <i>A. silvícola</i> .
San Andrés y Providencia	<i>A. bahiensis</i> , <i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. obliqua</i> . Género <i>Dasiops</i> : <i>D. inedulis</i> .
Santander	<i>A. alveata</i> , <i>A. antunesi</i> , <i>A. canalis</i> , <i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. compressa</i> , <i>A. coronilli</i> , <i>A. dissimilis</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. grandis</i> , <i>A. limae</i> , <i>A. manihoti</i> , <i>A. manizaliensis</i> , <i>A. montei</i> , <i>A. mucronota</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. palae</i> , <i>A. pallidipennis</i> , <i>A. pickelli</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. sororcula</i> , <i>A. striata</i> . <i>Ceratitis capitata</i> .
Sucre	<i>A. manihoti</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. serpentina</i> .
Tolima	No se obtuvieron capturas.
Valle del Cauca	<i>A. amita</i> , <i>A. complejo fraterculus</i> , <i>A. distincta</i> , <i>A. galbina</i> , <i>A. grandis</i> , <i>A. leptozona</i> , <i>A. manihoti</i> , <i>A. montei</i> , <i>A. mucronota</i> , <i>A. obliqua</i> , <i>A. pallidipennis</i> , <i>A. panamensis</i> , <i>A. pickelli</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. sororcula</i> , <i>A. striata</i> , <i>A. silvícola</i> . <i>Ceratitis capitata</i> .
Vichada	<i>A. obliqua</i> , <i>A. serpentina</i> , <i>A. striata</i> .

Fuente: programa de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2015.

Figura 33. Comportamiento de las principales especies de moscas de la fruta en Colombia.

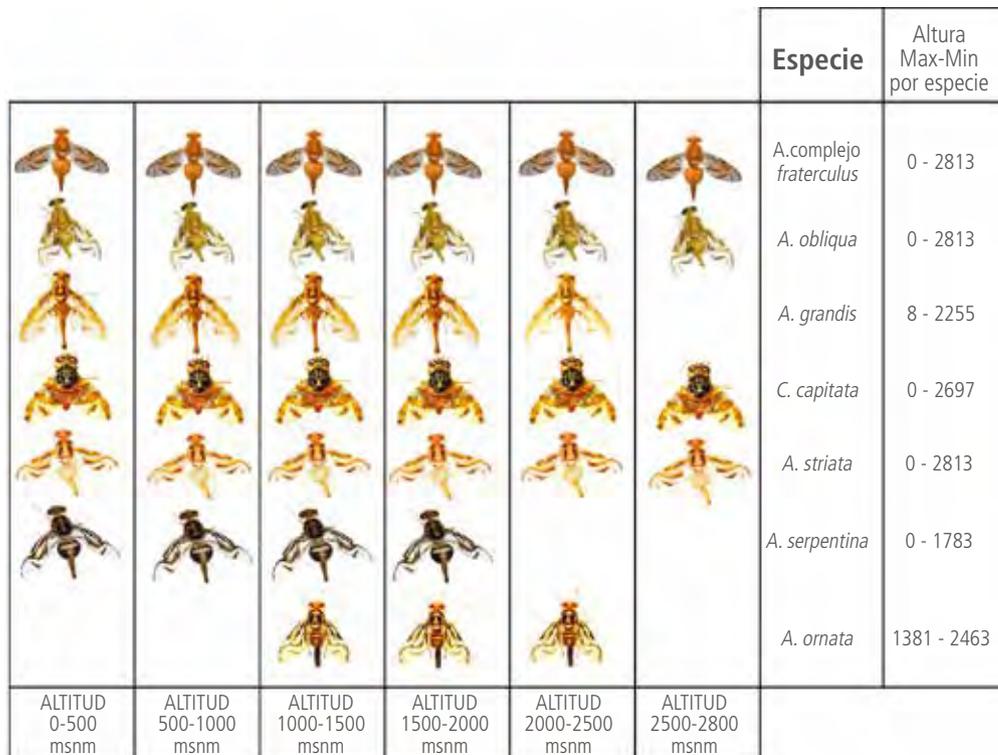


Por otro lado, los estudios permitieron determinar la distribución altitudinal de las especies de mosca de la fruta determinadas con mayor frecuencia de captura en las redes de vigilancia establecidas (Figura 32).

Se encontró que *A. complejo fraterculus*, *A. obliqua*, *A. striata* y *Ceratitis capitata* tienen el mayor rango de adaptación de los 0 a los 2000-2800 msnm, seguidas por *A. grandis* de los 8 a los 2255 msnm, mientras que *A. serpentina* y *A. ornata* presentan una distribución de 0 a 1783 msnm y de 1381 a 2463 msnm, respectivamente.

Dentro de los resultados del programa, también se logró determinar el comportamiento comparativo de las distintas especies de moscas de la fruta en Colombia (Figura 33).

Figura 32. Distribución altitudinal de las principales especies de moscas de la fruta.



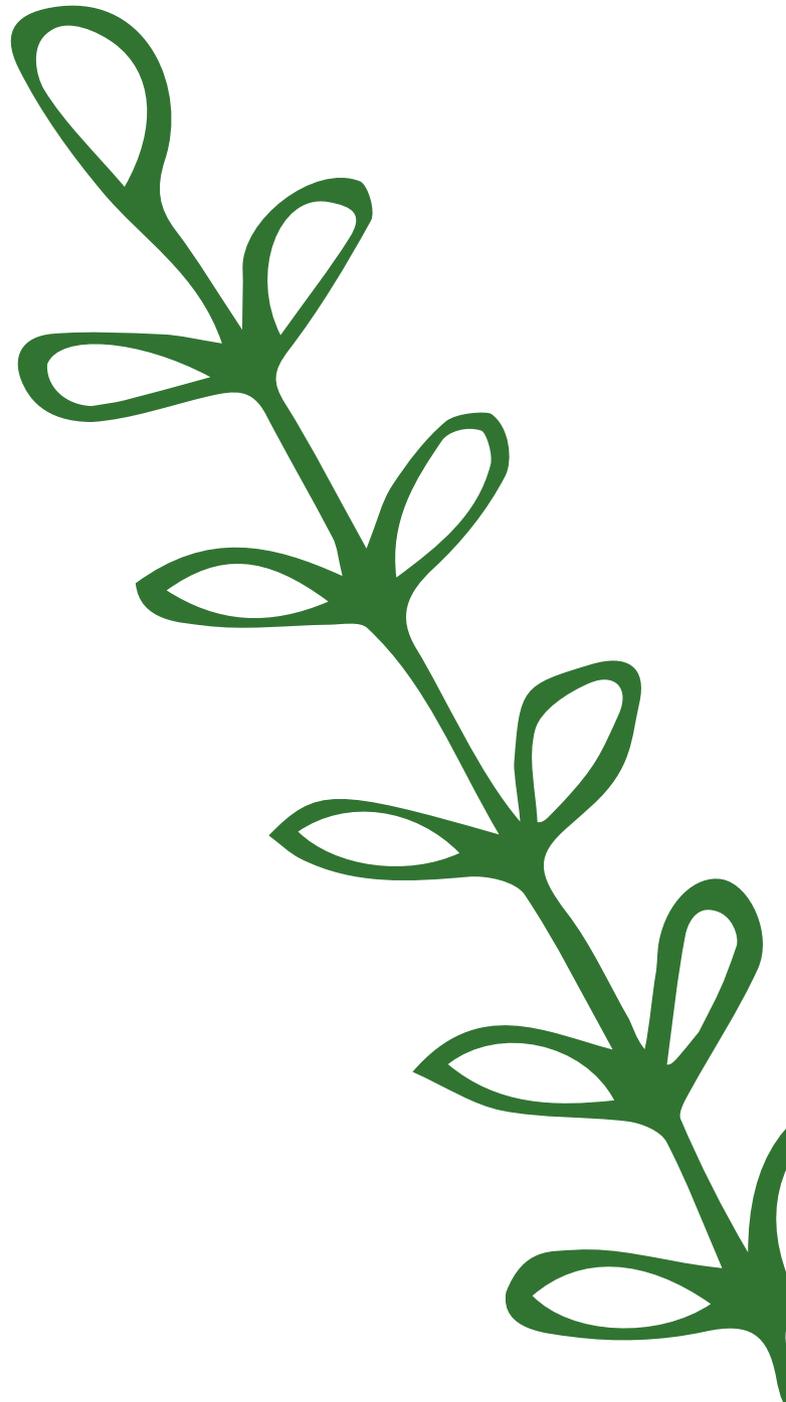
Como resultado de las acciones de vigilancia, también se establecieron 83 nuevos registros del género *Anastrepha* para Colombia, distribuidos en los diferentes grupos de especies. El listado es el siguiente.

Tabla 27. Nuevos registros del género *Anastrepha* en Colombia

Especie	Grupo
17	Mucronota
18	Fraterculus
6	Pseudoparallela
6	Robusta
5	Serpentina
4	Grandis
4	Spatulata
3	Dentata
2	Leptozona
2	Panamensis
2	Striata
1	Benjamin
1	Caudata
1	Daciformis
1	Doryphoros
1	Hastata
1	Schausi
8	Sin ubicación

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2015.

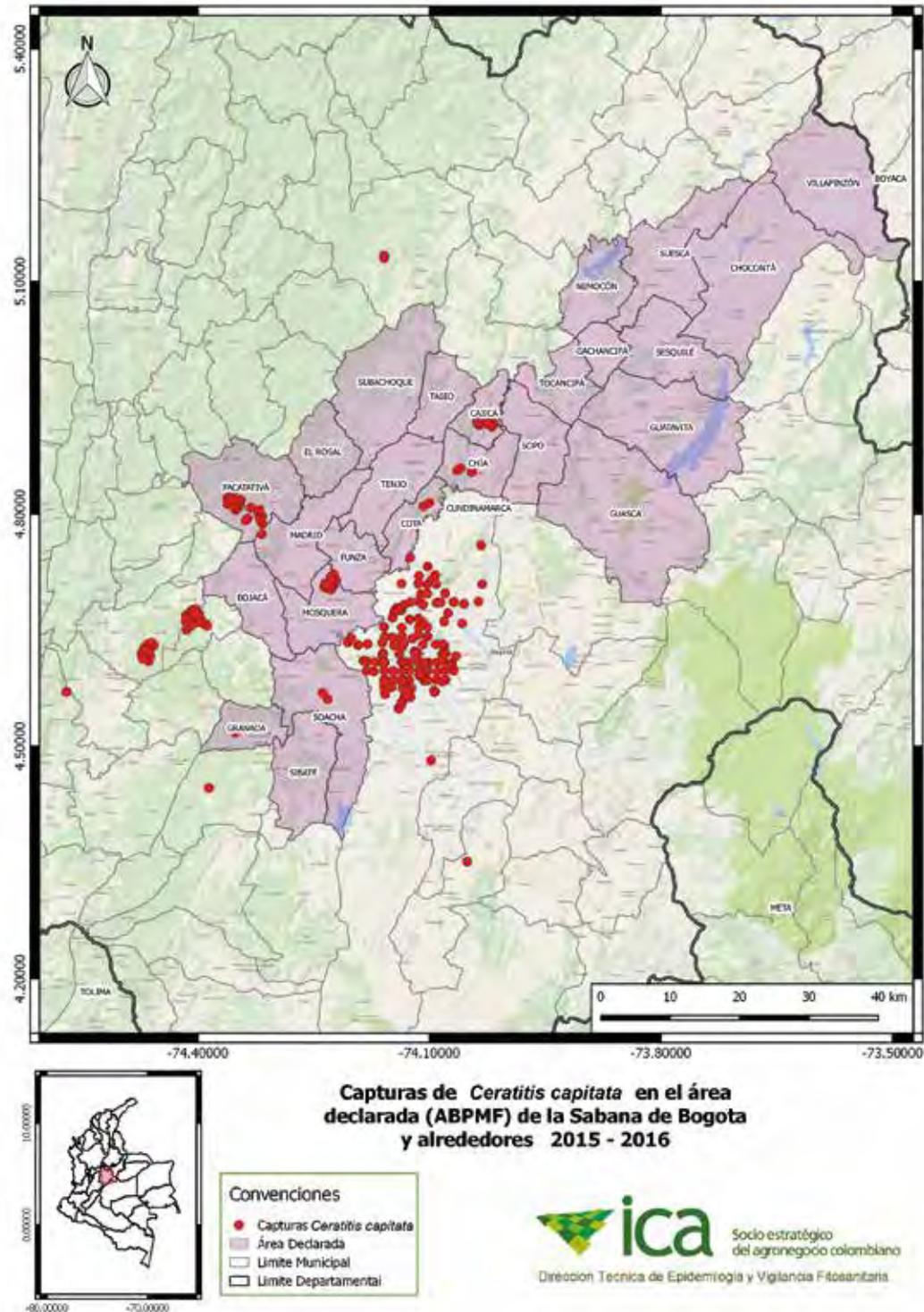
En las figuras siguientes (34 y 35) se muestran dos ejemplos acerca de cómo se presenta información de la distribución y prevalencia de las moscas de la fruta, que contribuye a tomar decisiones de tipo técnico y logístico. Lo anterior se ha dado en el marco del convenio de cooperación técnica suscrito con Asohofrucol.



En la figura (36) que a modo de ejemplo se muestra a continuación, se registra la distribución de las capturas de *Ceratitis capitata* en áreas decla-

radas de baja prevalencia de mosca de la fruta (ABPMF). En este caso, en la Sabana de Bogotá:

Figura 36. Capturas de *Ceratitis capitata* en el área declarada ABPMF de la Sabana de Bogotá y sus alrededores, 2015-2016.



Desde 2008, el ICA ha declarado ocho ABPMF (Tabla 28).

Tabla 28. Normatividad del ICA por la cual se declaran áreas de baja prevalencia de moscas de la fruta en Colombia

Número Resolución	Objeto	Fecha
2695	Por la cual se declara una zona de la Sabana de Bogotá, en el departamento de Cundinamarca, como área de baja prevalencia con sitios de producción libres para <i>Anastrepha</i> spp. y <i>Ceratitis capitata</i> .	5 de agosto de 2008
2696	Por la cual se declara una zona del departamento del Valle del Cauca como área de baja prevalencia para <i>Anastrepha</i> complejo <i>fraterculus</i> , <i>Anastrepha grandis</i> y <i>Ceratitis capitata</i> .	5 de agosto de 2008
2697	Por la cual se declara la República de Colombia como país libre de las especies del género <i>Bactrocera</i> y se establecen las medidas necesarias para su mantenimiento.	5 de agosto de 2008
2698	Por la cual se declara una zona en el sur del departamento de La Guajira como área libre de <i>Anastrepha grandis</i> y se establecen las medidas necesarias para su mantenimiento.	5 de agosto de 2008
2896	Por medio de la cual se declara la condición de baja prevalencia con sitios de producción libres de mosca del Mediterráneo <i>Ceratitis capitata</i> Wiedemann para los departamentos de Caldas, Quindío y Risaralda.	6 de septiembre de 2010
4913	Por medio de la cual se declara un área localizada en los municipios de Valencia y Tierralta en la zona del Alto Sinú, del departamento de Córdoba, como área de Baja Prevalencia para <i>Anastrepha</i> complejo <i>fraterculus</i> W. y <i>Ceratitis capiata</i> W.	15 de diciembre de 2011
5337	Por medio de la cual se declara un área localizada en los municipios de Concepción, San Vicente, El Peñol, Guarne, Rionegro, Marinilla, Santuario, El Retiro, La Ceja, La Unión, Carmen de Viboral, Abejorral y Sonsón, del departamento de Antioquia, como área de Baja Prevalencia para <i>Ceratitis capitata</i> Wiedemann.	10 de diciembre de 2012
5608	Por la cual se declara un área de baja prevalencia para <i>Ceratitis capitata</i> (Wiedemann), localizada en 27 municipios del departamento de Cundinamarca y 16 municipios del departamento de Boyacá.	30 de diciembre de 2013

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

12. 2. Control y erradicación

12.2.1. Control de *Ceratitis capitata* W.

Se desarrolló y validó una metodología que contempla los siguientes aspectos:

Ante la captura de un (1) individuo en la red de vigilancia, en áreas en las cuales no se han tenido

reportes frecuentes de *C. capitata*, se procede a la instalación de un trapeo de delimitación. Con ello se busca determinar la dimensión del brote y observar la eficiencia de las medidas de control.

Según las condiciones en extremo heterogéneas particulares de Colombia, se fijaron diferentes densidades de trampas para la red de delimitación (Tabla 29).

Tabla 29. Densidad de trampas de la red de delimitación

Densidad	Ubicación alrededor del sitio de captura
13 trampas Jackson y 13 trampas McPhail	1 km ²
36 trampas McPhail	1 km ²
50 trampas Jackson	5 km ²
5 trampas Jackson	1 km ² (1 trampa en un cuadrante de 20 hectáreas).

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2015.

La red de delimitación se establece por un período inicial de 30 días. Si se llega a presentar una segunda captura de la especie vigilada, se continúa con los servicios a las trampas durante dos meses. Finalmente se evaluará la dinámica poblacional del evento de captura.

Según las capturas reportadas en las trampas Jackson, la presencia de hospedantes, la disponibilidad de personal e insumos y la prioridad definida por la dirección técnica para el área de detección, se establecen las labores de control.

Las actividades determinadas son: recolección permanente de la fruta madura, sobremadura y afectada por moscas de la fruta de los árboles y del suelo; trampeo masivo con una densidad de 20 botellas trampa por hectárea y aspersiones de cebo tóxico con una frecuencia de 7 a 10 días. Se realizan entre 4 y 12 aplicaciones sucesivas.

12.2.2. Resultados

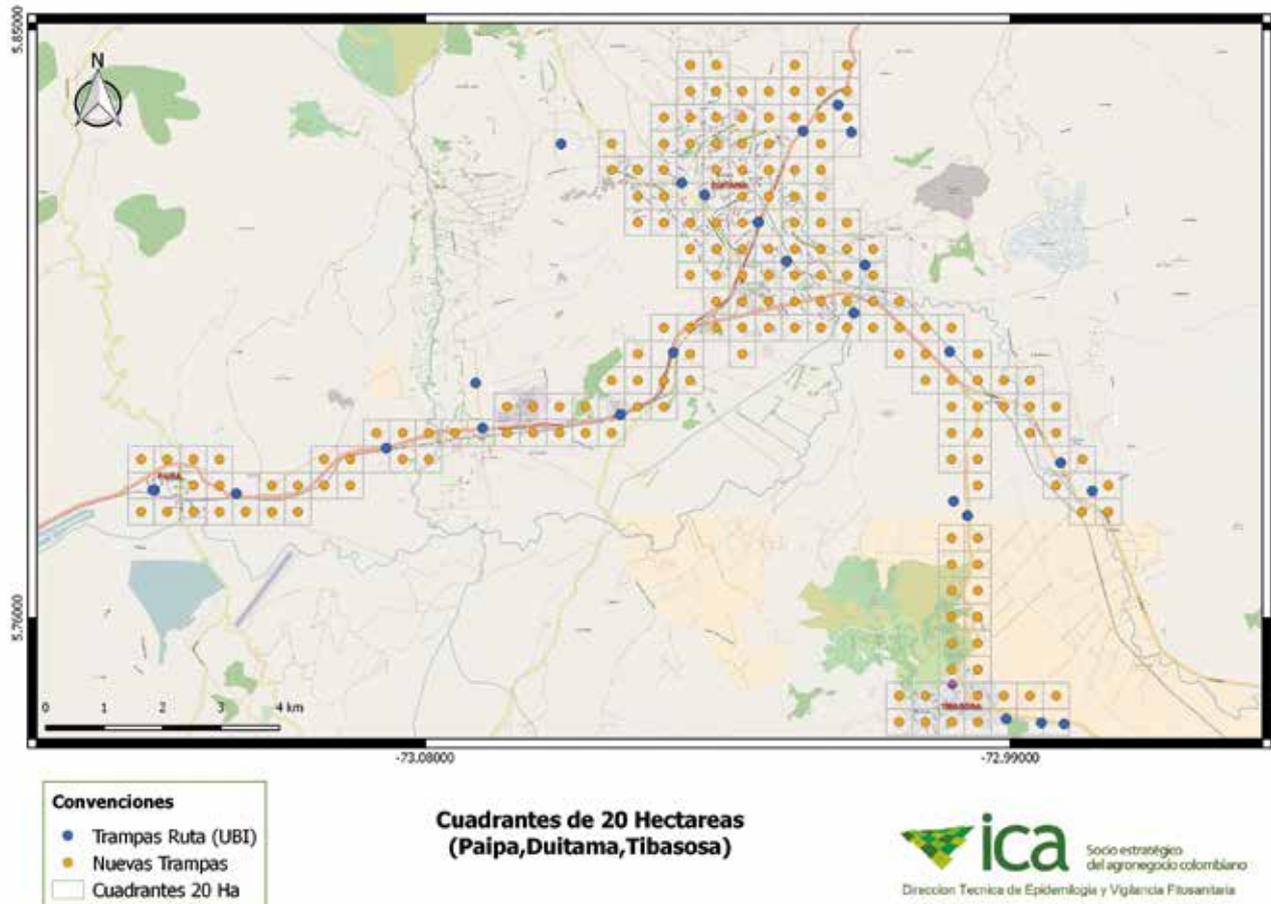
El sistema de vigilancia ha permitido conocer la distribución de las diferentes especies de moscas de la fruta en Colombia y detectar especies de distribución restringida en el país para tomar decisiones relacionadas con los programas de control. De esta manera, históricamente se ha detectado la presencia de *Ceratitis capitata* en los departamentos de Antioquia, Atlántico, Bolívar, Cesar, La Guajira, Magdalena, Nariño y Norte de Santander. Durante los años 2013 y 2016 se reportaron casos en municipios de los departamentos de Cundinamarca, Antioquia, Valle del Cauca, Boyacá, Santander y Norte de Santander.

En el año 2016, la dirección técnica priorizó trabajar en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Norte de Santander y Santander, con el objetivo de proteger las zonas productoras de uchuva. Esta línea de trabajo se desarrolló por medio de la formulación de un programa interinstitucional en zonas de importancia frutícola con altas poblaciones de *Ceratitis capitata* W., así como también en áreas protegidas o declaradas. Para el efecto se implementó un convenio de cooperación técnica con Asohofrucol.

También ha sido importante proceder a instalar una red de delimitación (Figura 37) y adoptar las acciones de control pertinentes en todos los casos de nuevos reportes de capturas.

En esta oportunidad se cubrieron unas 250 Ha, aproximadamente.

Figura 37. Diseño teórico de la red de delimitación en Boyacá.



Se registra que en Boyacá, en áreas productoras de durazno y en áreas urbanas, se lograron reducir las capturas de la plaga y se alcanzó un índice de mosca-trampa-día (MTD) por debajo de 0,2 en diciembre de 2016.

Por otro lado, también se logró determinar el rango de la altitud en la que se ha detectado *C. capitata* en durazno (Tabla 30).

Tabla 30. Altitudes sobre las cuales se han realizado detecciones de *C. capitata* en durazno en el país

Departamento	Municipio	Altura mín. (msnm)	Municipio	Altura máx. (msnm)
Santander	Concepción	1986	Cerrito	2533
Norte de Santander	Pamplona	1612	Silos	2609
Boyacá*	Tuta	2576	Duitama	2674
Cundinamarca*	Cajicá	2587	Mosquera	2703

*En áreas urbanas.

Fuente: programa de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2015.

El conocimiento de la anterior información es de gran utilidad. Permite determinar los intervalos de servicio de la trampa y del recebado, que dependen de las condiciones ambientales y de la zona altitudinal en la cual se encuentra ubicada la red de trampeo.

En las figuras siguientes se muestran las áreas con presencia o ausencia de *C. capitata*, determinadas mediante las acciones del Sistema Oficial de Vigilancia de Moscas de la Fruta en las tres zonas en las que se ha distribuido el país. Esta información es importante para la toma de decisiones según el nivel (técnico, administrativo y operativo) y para el éxito en la ejecución del programa.

Figura 38. Áreas con presencia o ausencia de *C. capitata*, determinadas mediante las acciones del Sistema Oficial de Vigilancia de Moscas de la Fruta en la costa Norte.

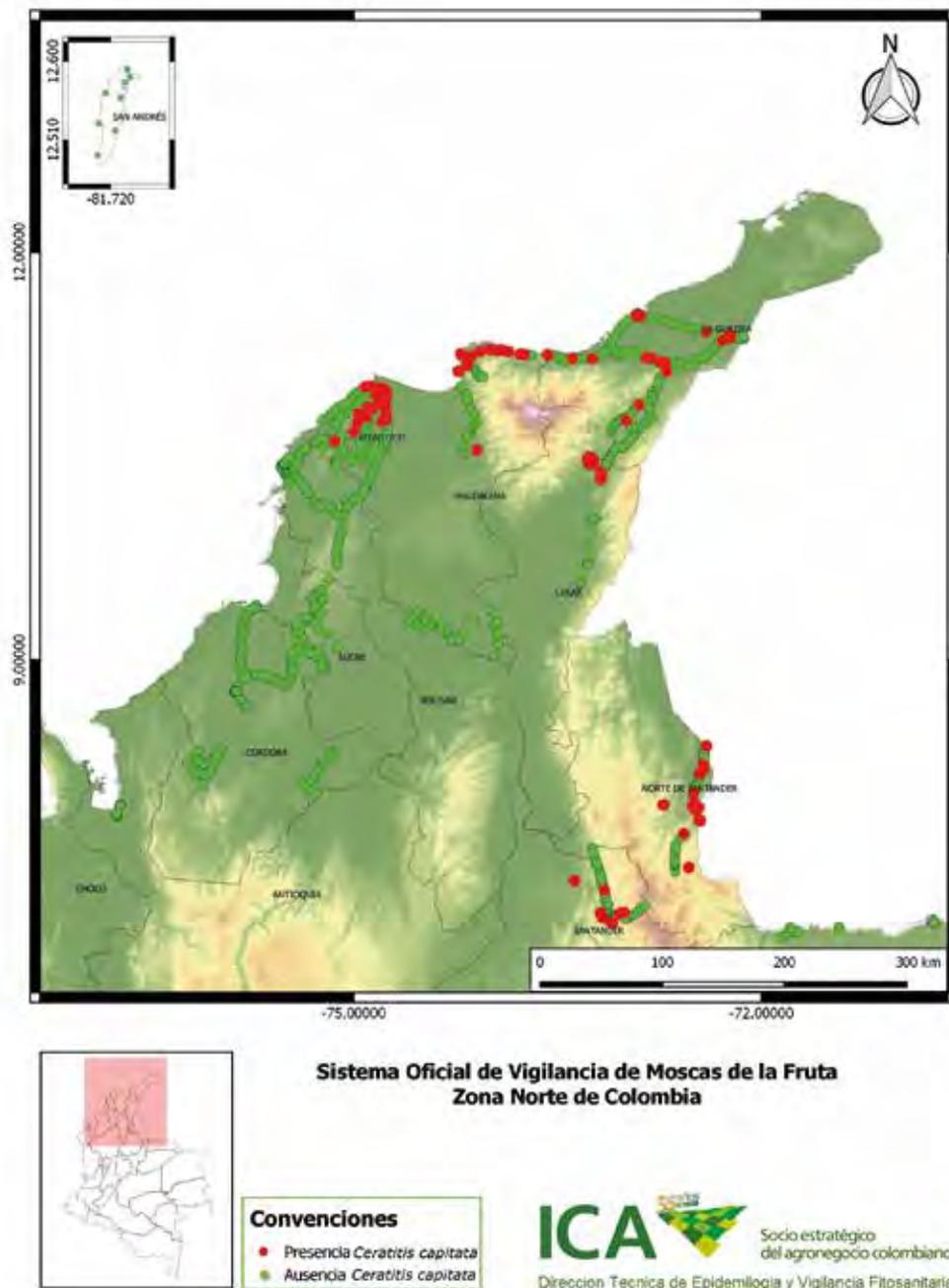
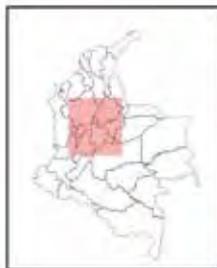
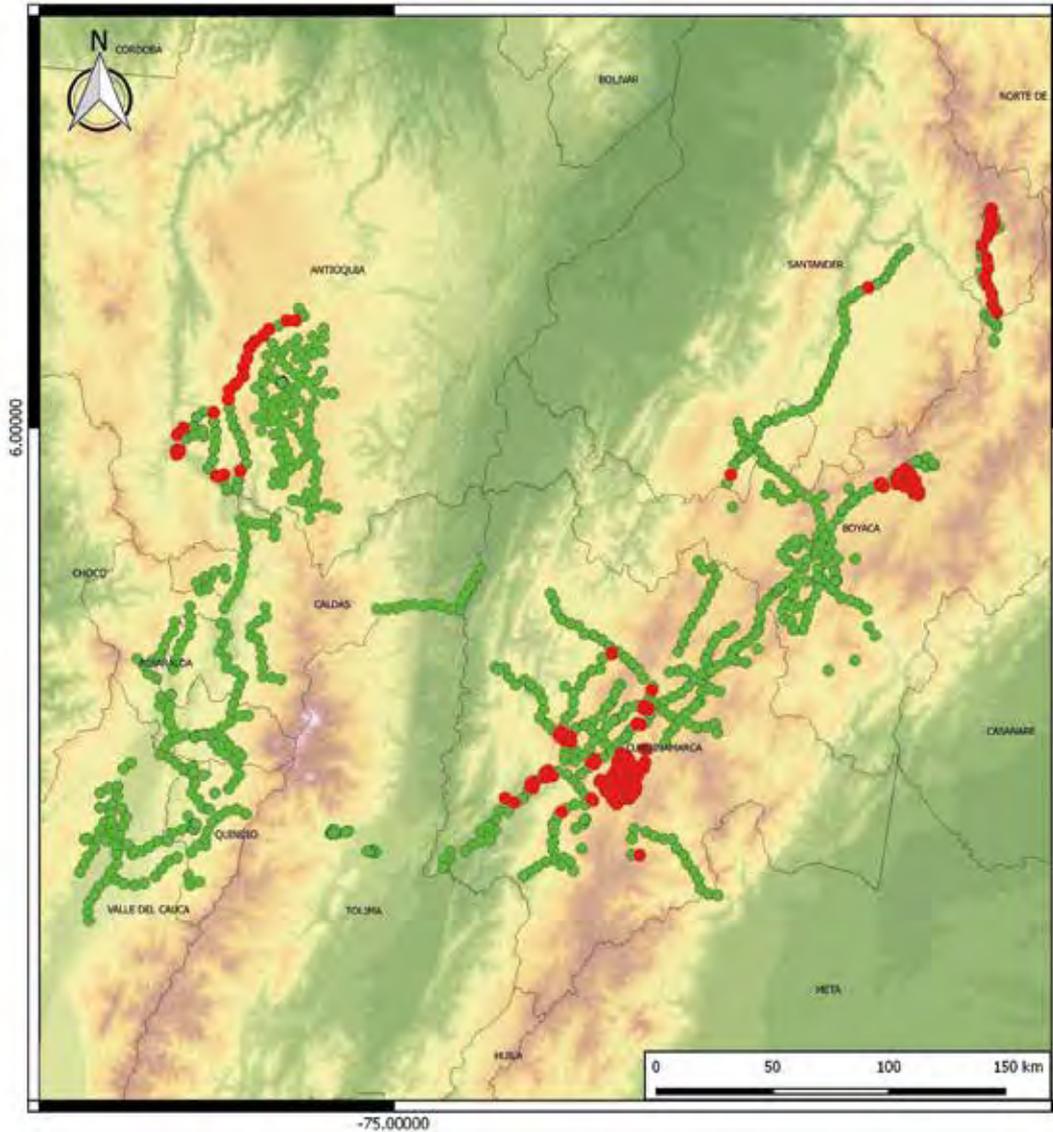


Figura 39. Áreas con presencia o ausencia de *C. capitata*, determinadas mediante las acciones del Sistema Oficial de Vigilancia de Moscas de la Fruta en el centro del país.



**Sistema Oficial de Vigilancia de Moscas de la Fruta
Zona Centro de Colombia**

Convenciones

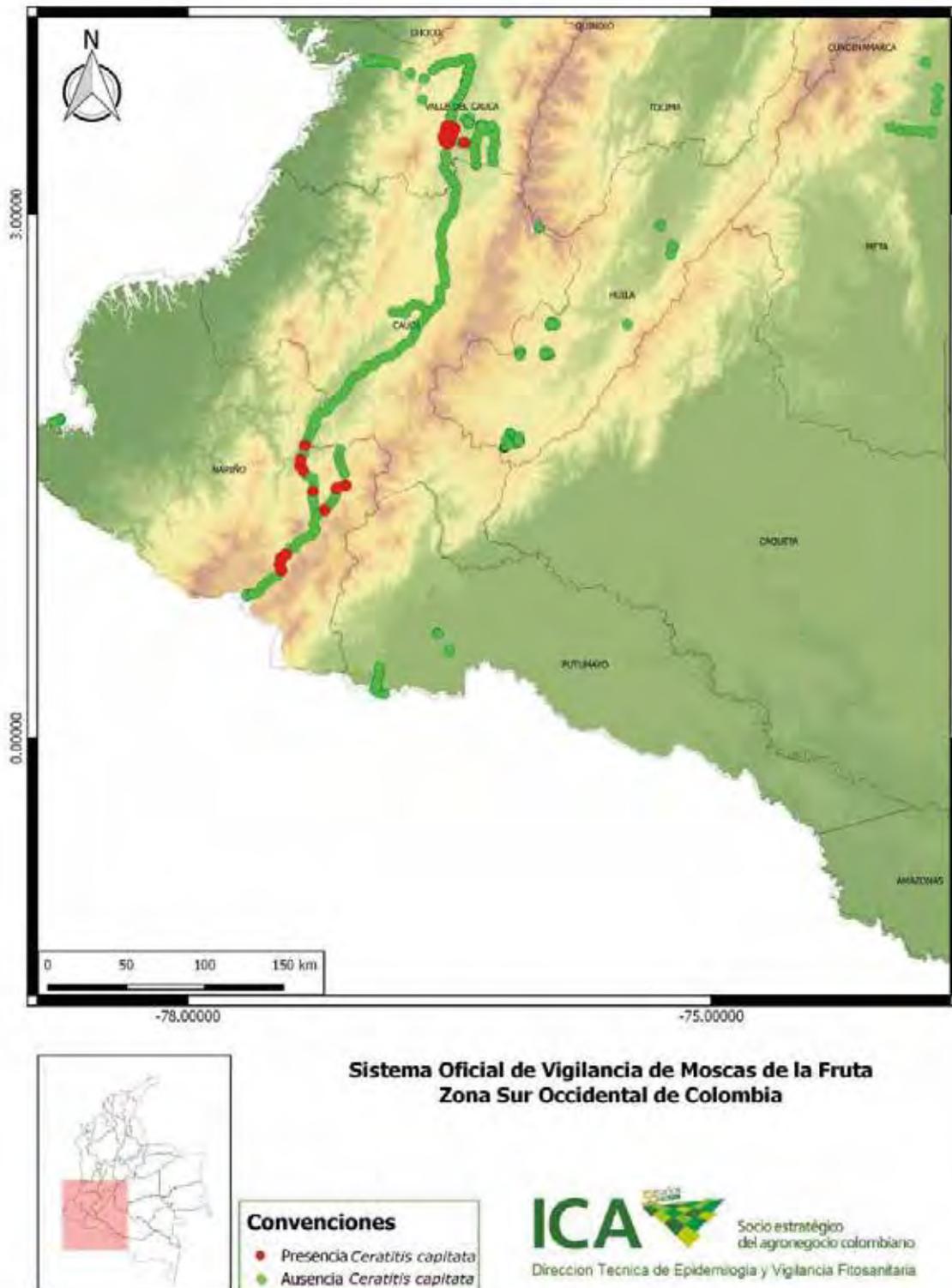
- Presencia *Ceratitis capitata*
- Ausencia *Ceratitis capitata*



Socio estratégico
del agronegocio colombiano

Dirección Técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria

Figura 40. Áreas con presencia o ausencia de *C. capitata*, determinadas mediante las acciones del Sistema Oficial de Vigilancia de Moscas de la Fruta en el suroccidente del país.



12.2.3. Control a la movilización de material vegetal

El objetivo de esta actividad estratégica es la de proteger las áreas frutícolas declaradas como libres o de baja prevalencia de plagas, a través del control a la movilización de material vegetal.

La metodología en general dispone la instalación de los puestos en lugares estratégicos del país, el registro de material vegetal, la expedición y divulgación de la normatividad fitosanitaria relacionada y acciones de educomunicación.

Estos retenes contribuyen a proteger las áreas declaradas y a mantener el estatus de una región con relación a la población de las moscas de la fruta (Figura 41).

Desde el año 2013 se establecieron puestos que están ubicados en puntos estratégicos de los departamentos de Antioquia (La Pintada), Santander (Capitanejo), Norte de Santander (Silos y Pachacual), Boyacá (Moniquirá, Soatá y Ventaquemada) y Valle del Cauca (Bolívar).

Con el fin de fortalecer las actividades de control a la movilización, se apoyó el proceso para la estructuración de la norma "Por medio de la cual se establecen medidas fitosanitarias para el control de la mosca del

Mediterráneo *Ceratitis capitata* Wiedemann en cultivos de durazno en el territorio nacional". Esta regulación surtía el trámite de consulta pública y aprobación en 2017.

Dentro de las acciones de educomunicación en los puestos, se difunde información a través de piezas divulgativas como la que se muestra a continuación.

Figura 42. Pieza divulgativa para el control de la mosca del Mediterráneo *Ceratitis capitata* Wiedemann en cultivos de durazno en el territorio nacional.



Figura 41. Puesto de control a la movilización de material vegetal, ubicado en el municipio de La Pintada (Antioquia).



12.3. Proyecto especial sobre la admisibilidad de las frutas colombianas

Dada las oportunidades que tienen las frutas colombianas en los mercados internacionales, la DTEVF también adelanta acciones estratégicas de vigilancia en frutas con potencial para su exportación.

12.3.1. Vigilancia fitosanitaria para la exportación de uchuva en fresco hacia Estados Unidos

En Colombia, la uchuva *Physalis peruviana* L. empezó a ser un cultivo comercial desde la década de los ochenta, especialmente desde 1985, cuando este producto comenzó a tener acogida en los mercados internacionales. Hoy se comercializa en fresco y como fruta procesada (Finagro, 2013).

En Boyacá y Cundinamarca se concentra más del 80 por ciento de la producción nacional de uchuva, la cual es destinada principalmente al mercado europeo (ICA, 2016).

La uchuva que se cultiva en Colombia se caracteriza por su calidad, tamaño, color y apariencia sana y limpia, factores que la hacen competitiva en los mercados internacionales. Durante 2015, las exportaciones alcanzaron US\$ 24.953.787, dirigidas principalmente a los Países Bajos (56,4 % del monto de las exportaciones), Alemania, Bélgica y Canadá. Les siguen Brasil, Estados Unidos (US\$ 447.936) (24,9 %), Reino Unido, Italia, Francia y Suiza (Procolombia, 2016).

En 2016, las exportaciones a nivel mundial totalizaron cerca de US\$ 24 millones y un volumen de 5200 ton, distribuidas así: Países Bajos, 64,3 %; Alemania, 16,2 %; Estados Unidos, 5,2 %; Bélgica, 4,4 %; Canadá, 3,4 %; Brasil, 2,4 %, y Francia, 0,9 %.

Durante el mismo lapso, las exportaciones desde Colombia hacia los Estados Unidos fueron de 241 ton, por una suma de US\$ 1.240.000 (comunicación personal con Analdex).

La uchuva es una fruta que cada día acrecienta su demanda en los mercados nacional e internacional. Por lo anterior, necesita la implementación de estrategias para lograr su admisibilidad en los países que así lo requieran (PTP, 2017). En la siguiente figura se muestran las áreas productoras de uchuva.

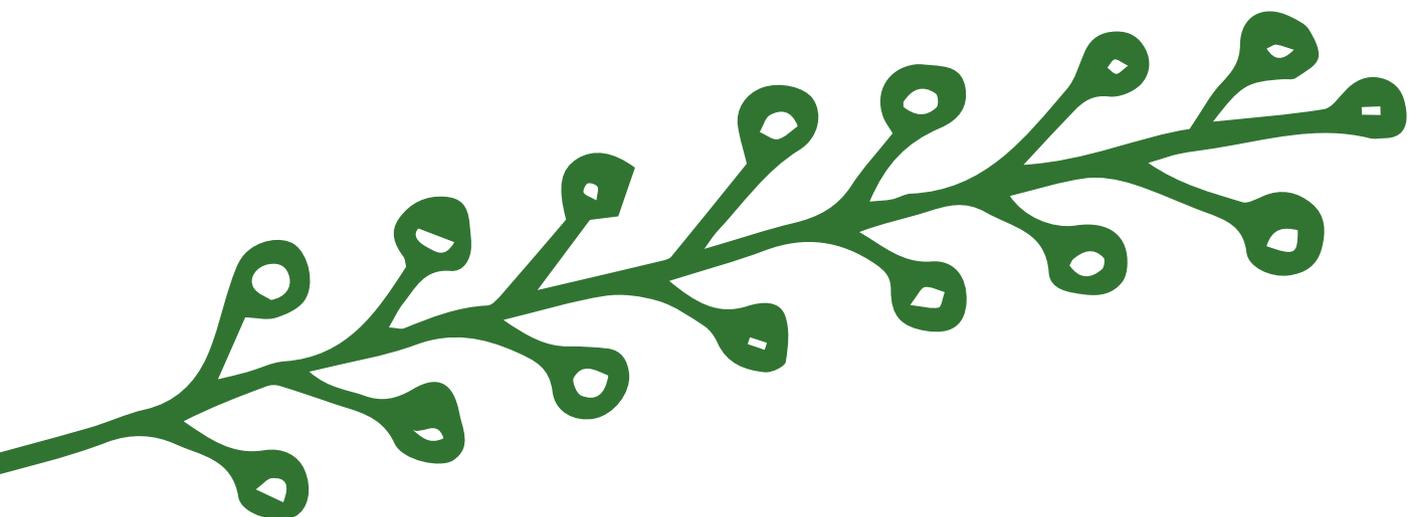
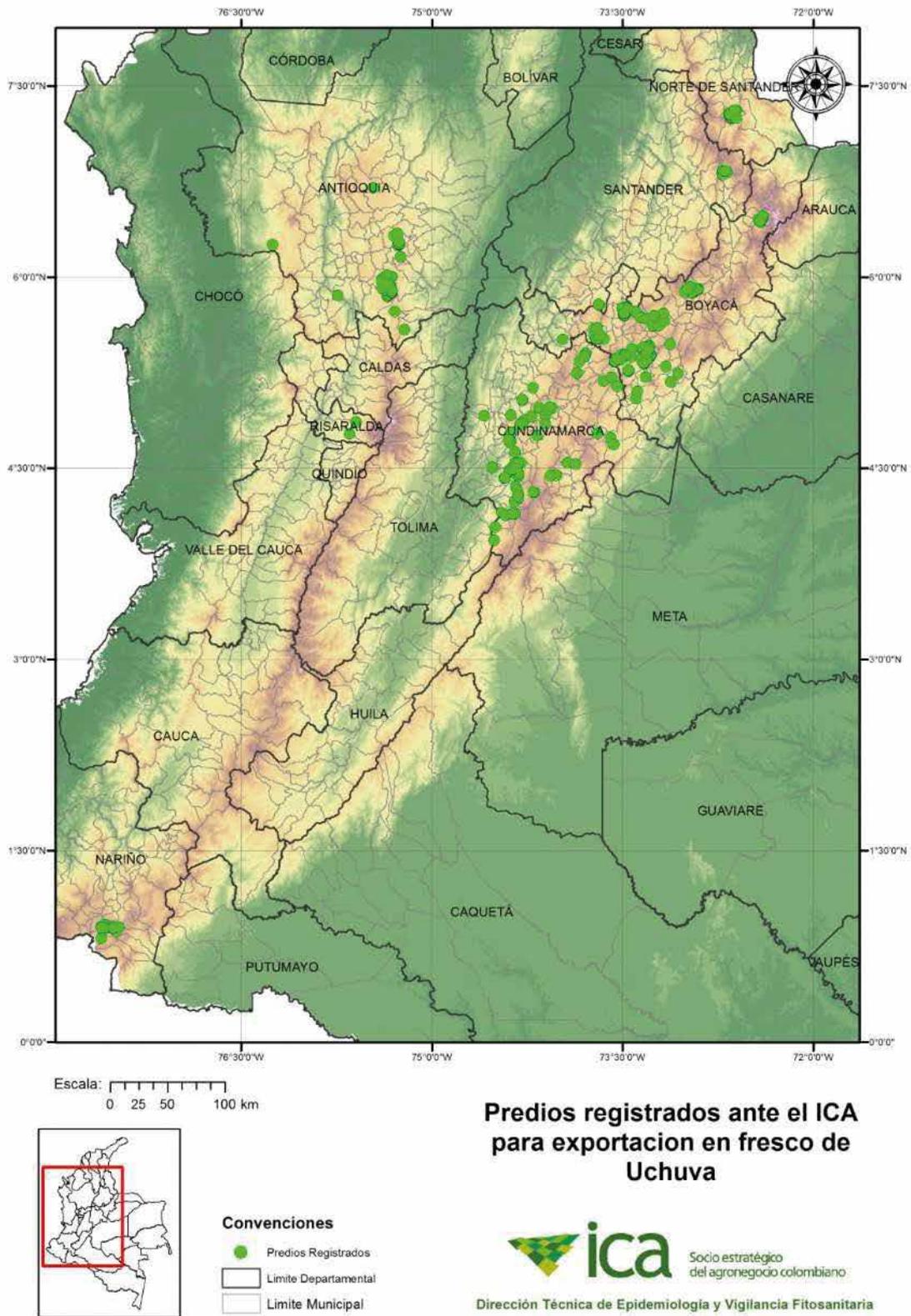


Figura 43. Predios registrados ante el ICA para exportación en fresco de Uchuva.



12.3.2. Metodología

Dentro de las acciones desarrolladas para la epidemiología y vigilancia fitosanitaria se encuentran la instalación, el monitoreo y el seguimiento de trampas en predios y plantas empacadoras incluidos dentro del programa de exportación; esta actividad también incluyó entrenamiento y supervisión al personal encargado de esta labor. Así mismo, se realizó la vigilancia cada 14 días en rutas oficiales, supermercados de frutas y verduras, plazas de mercado, áreas urbanas, aeropuerto y bodegas asociadas con las cabinas de inspección.

Durante el 2016, las acciones también fueron encaminadas al seguimiento en predios y exportadoras habilitadas y en proceso de habilitación en el marco del plan de trabajo, mediante visitas periódicas, al menos una al mes, con el fin de verificar el cumplimiento de los requisitos exigidos para la exportación de uchuva hacia los Estados Unidos. Se llevó a cabo el acompañamiento a los predios y exportadoras en el proceso de exportación, en la medida de la capacidad operativa disponible.

Como trayectoria de trabajo del programa, es importante resaltar que, en diciembre de 2013, a través de la Resolución No. 5608, se declararon algunas áreas de baja prevalencia a *Ceratitís capitata* Wiedemann en 27 municipios de Cundinamarca y 16 de Boyacá.

A partir de la experiencia anterior, en 2014, a través de reuniones bilaterales y teleconferencias se definieron los puntos de discusión para la elaboración del plan de trabajo entre el ICA y Aphis, para la producción de uchuva dentro de un enfoque de sistemas. Estos puntos fueron los siguientes:

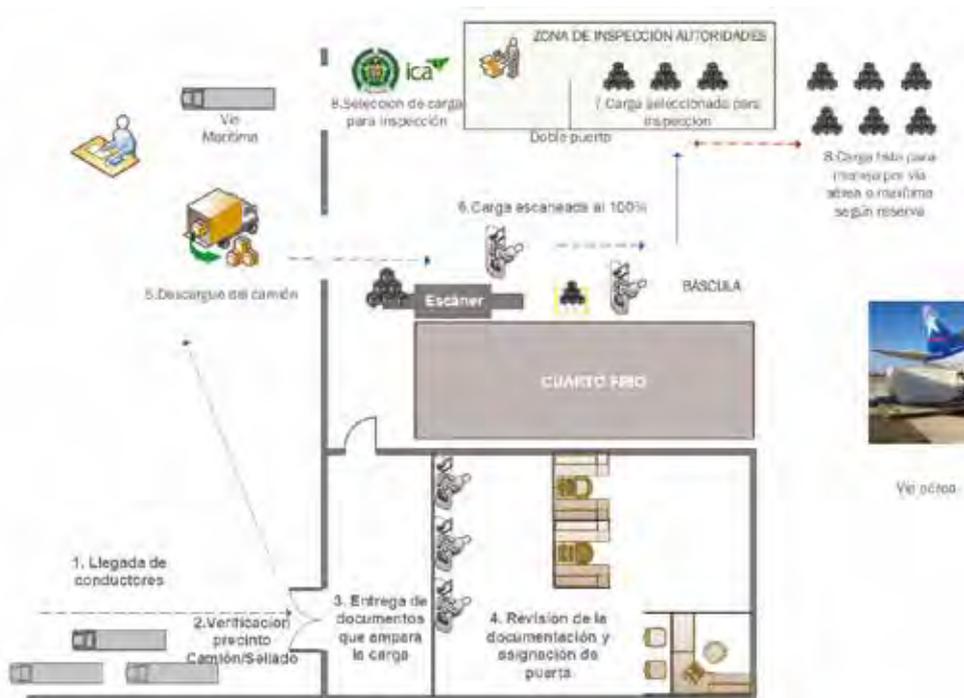
- Área de exclusión (5 km de radio).
- Cambio en la regulación.
- Uso único de trampas Jackson.

En junio de 2015 se logró la firma del “Plan de trabajo bilateral Colombia-Estados Unidos para la exportación de uchuva sin tratamiento cuarentenario o con el enfoque de sistemas de producción”. En el mismo se determinó adelantar las siguientes acciones:

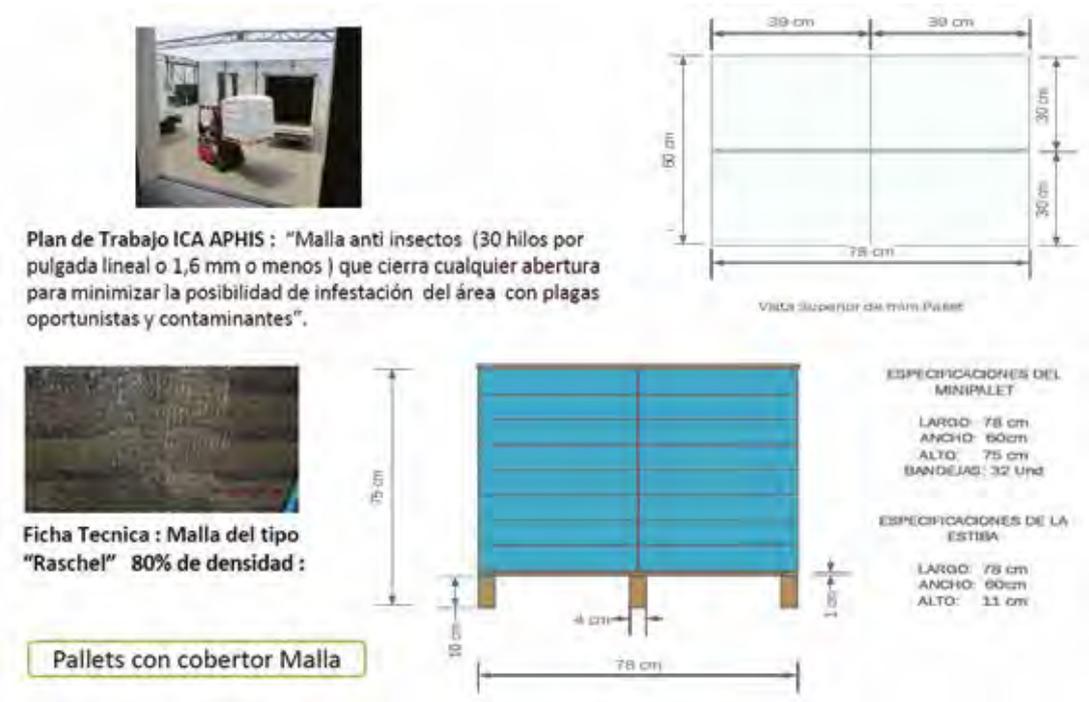
- Trampeo en áreas urbanas.
- Tiempo de vigilancia en predios.
- Empaques y resguardo de pallets.

Para desarrollar el tema de empaque y embalajes se hizo necesario determinar de manera interinstitucional, con el apoyo de Analdex, la logística de resguardo e inspección de la fruta. Esta se presenta en la figura siguiente.

Figura 44. Logística de resguardo e inspección de la uchuva para la exportación.



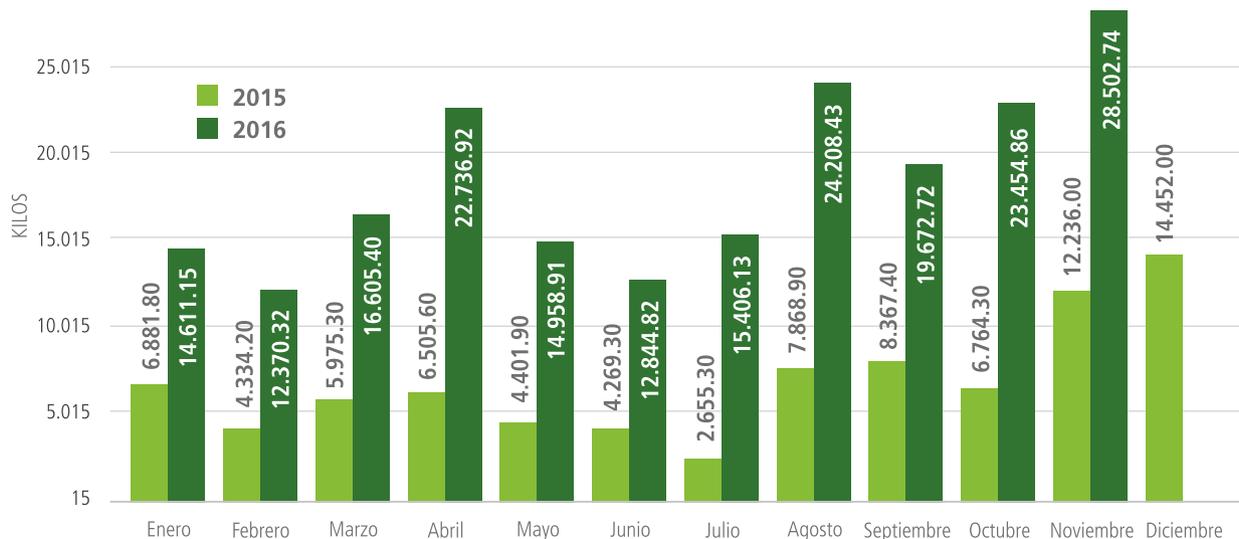
Dimensiones de skits para optimización de espacio en operaciones marítimas y aéreas



Durante 2016 se llevó a cabo la implementación de los requisitos de seguimiento y acompañamiento para el plan de trabajo de predios inscritos en el ICA. Se utilizó la misma metodología de enfoque de sistemas aprobada (según la NIMF 14). En la gestión 2016 también se implementaron los requisitos de seguimiento y acompañamiento al plan de trabajo para la exportación de uchuva hacia los Estados Unidos, utilizando la medida de

enfoque de sistemas aprobada en junio del 2015. Se logró tener a esa fecha 14 predios habilitados para la exportación, con cerca de 45 Ha y seis empacadoras, ubicados en Cundinamarca y Boyacá. De esta manera se logró el incremento de las exportaciones de uchuva, que pasaron de 70,2 a 205,3 toneladas en el periodo de enero a noviembre de los años 2015 y 2016, respectivamente, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 45. Comportamiento de las exportaciones colombianas de uchuva en 2015 y 2016.



Se concluye que con la metodología desarrollada, con actividades concertadas para la elaboración del plan de trabajo y su posterior implementación con la cooperación de otras entidades, en 2016 se logró la admisibilidad de uchuva al mercado de Estados Unidos.

12.3.3. Determinación de la condición de hospedante de uchuva a infestación de *Ceratitis capitata* W.

Con el propósito de lograr la exportación de esta fruta sin ninguna restricción por plagas, el ICA contó con el apoyo del Organismo Internacional de Energía Atómica para una consultoría al Instituto en los estudios que había iniciado para determinar el verdadero estatus de hospedante de la uchuva, frente a la mosca del Mediterráneo. Se tuvo una consultoría del doctor Robert Mangan, PhD, quien cuenta con más de 22 años de experiencia en estos estudios desarrollados en países de Centroamérica y en algunos de Suramérica como Argentina, Brasil, Perú y ahora Colombia.

Es menester tener en cuenta que la única evidencia aceptada por los países para determinar ese estatus es adelantar estudios siguiendo metodologías aprobadas internacionalmente. En la práctica, los exportadores de uchuva de Colombia cuentan con dos medidas para comercializar el producto en los Estados Unidos: hacer tratamiento de frío, que puede realizarse desde cualquier parte del país, o la exportación bajo la medida fitosanitaria de producción por enfoque de sistemas.

Para lograr esto último, los productores deben cumplir diferentes actividades descritas en el plan de trabajo entre ICA y Aphis, que está en vigencia desde el año 2015, y habilitado solamente para Cundinamarca y Boyacá. En esta última medida se incluyen actividades como la producción de los frutos en lugares libres de la mosca del Mediterráneo, en municipios ubicados por encima de los 2200 metros sobre el nivel del mar de Boyacá y Cundinamarca, la trazabilidad de la fruta mediante el etiquetado de las cajas y la expedición por parte del ICA de un certificado fitosanitario.

En desarrollo del trabajo, el consultor norteamericano visitó municipios de la provincia de Pamplona (Norte de Santander), lugar con las con-

diciones ideales por el clima y por ser una zona productora de durazno con infestación de mosca del Mediterráneo, en donde también se produce la uchuva. En esta región se están realizando actividades para dar cumplimiento a dos objetivos del programa en estudio: evaluar la infestación natural que se pueda dar en esta especie frutal y hacer infestaciones forzadas a material dispuesto en jaulas de malla, para de esta manera poder determinar si la uchuva es hospedante o no de la mosca del Mediterráneo.

Durante noviembre y diciembre de 2016 se muestrearon cerca de 65.000 frutos de los 100.000 que se requieren, con el fin de lograr el tamaño de muestra establecida en los protocolos internacionales relacionados con estos estudios, hacer los justes al protocolo y dar las recomendaciones respectivas para presentarlas ante las autoridades sanitarias.

La comprobación en campo de que la uchuva es no hospedante natural u hospedante condicional podría ser una herramienta para lograr la admisibilidad de la fruta producida desde cualquier lugar del país sin la exigencia de algún tipo de medida.

12.4. Logros y aspectos relevantes del programa

Diseño y mantenimiento de la red de trampeo y validación de la metodología que la OIEA tiene dispuesto para ello.

Mantenimiento de ocho áreas declaradas como libres o de baja prevalencia de moscas de la fruta, condición existente desde 2012 hasta 2013. Dado que el mantenimiento de las áreas declaradas como libres o de baja de prevalencia son objeto de reglamentación oficial, durante el lapso en estudio se expidieron los correspondientes actos administrativos, que ya se presentaron en este documento.

Realización de actividades integrales de vigilancia fitosanitaria regular de especies exóticas de moscas de la fruta y en predios de producción para exportación.

Aprovechamiento del sistema de información geográfica para la elaboración de la cartografía

requerida para el análisis y la toma de decisiones técnicas y operativas de manera oportuna.

Implementación de un esquema de trabajo para la admisibilidad de la uchuva en el mercado de los Estados Unidos y la obtención de dicha condición en 2016.

Avance en el estudio "Determinación de la condición de uchuva como no hospedante natural o hospedante condicional a *Ceratitis capitata* W". Para llegar a ello se ajustó el tamaño de la muestra establecida en los protocolos internacionales con la asesoría de un experto internacional.

Disposición de los boletines de vigilancia en la página web de la entidad, con acceso a todo público.

Elaboración de material didáctico sobre la biología y hábitos del insecto, lo mismo que de cartillas para el muestreo y la evaluación de frutos.

Disponibilidad de base de datos y sistematización de la información, para la gestión de los reportes de campo y la elaboración mensual de los boletines epidemiológicos respectivos, que permiten tener control permanente sobre el estado de la vigilancia.





13. Programa de registro y seguimiento fitosanitario de predios productores, exportadores y plantas empacadoras de vegetales para la exportación en fresco

Introducción y antecedentes

- 13.1. Registro de predios productores de frutas, hortalizas y aromáticas.
- 13.2. Seguimiento fitosanitario.
- 13.3. Educomunicación.
- 13.4. Rutas de seguimiento del programa.
- 13.5. Logros del programa.



Introducción y antecedentes

Colombia es un país tropical con una gran variedad de ecosistemas donde cerca de 95 tipos de frutas son propias del país y otras especies son traídas de otras zonas ecuatoriales. Departamentos como Antioquia, Bolívar, Santander, Cundinamarca, Risaralda, Quindío, Caldas, Tolima, Huila, Nariño, Cauca, Valle del Cauca, Meta, Casanare, Boyacá y Magdalena son los mayores productores hortofrutícolas y tienen un gran potencial para nuevos cultivos.

La oferta actual de frutas y hortalizas incluye: mango, limón, sandía, pitahaya, feijoa, bayas, melón, piña, papa, tomate, cebolla de bulbo, champiñón, maracuyá, banano, plátano, espárragos, cítricos, papaya, guayaba, chili (ají), aguacate, lima, cebolla de rama y guisantes.

Las frutas y vegetales producidos en Colombia, comparados con aquellos de otros países subtropicales, tanto en los hemisferios norte como sur, son mejores en calidad física en relación con las características organolépticas como color, sabor, aroma, mayor contenido de sólidos solubles y grados Brix (Procolombia, 2016).

Como indicadores del crecimiento del subsector, en 2012 se exportaron 2.292.387 toneladas de frutas frescas, de las cuales 2.260.435 correspondieron a banano, bananito y plátano, 16.051 a uchuva, seguida de gulupa con 7947 y limón tahití con 1249 toneladas.

En cuanto a las hortalizas, en el mismo periodo se exportaron 3592 toneladas, siendo el ñame el producto líder con 1098 toneladas exportadas a Estados Unidos y Puerto Rico, seguido del ají con 435 y col fresca con 291 toneladas a Cuba y Estados Unidos (ICA, 2013).

Con relación a la producción frutícola, Colombia es el tercer país de América Latina en número de hectáreas destinadas a la producción de frutas, con una participación de 10,9 %, equivalente a 759.231 Ha. Se constituye en el tercer productor de la región con el 7,6 %, equivalente a 9,5 millones de toneladas (FAO-Cifras de Colombia del MADR) (Procolombia, 2016).

En 2016 había 30 empresas de procesamiento de frutas y vegetales. Las más grandes están localizadas en los departamentos de Magdalena, Valle del Cauca, Antioquia, Cundinamarca, Atlántico y Caldas.

Con nuevas áreas sembradas y el mejoramiento de las existentes, las exportaciones de frutas y vegetales frescos, bajo tratados de libre comercio a Estados Unidos y la Unión Europea, son vistas como un gran reto y una oportunidad. El mercado asiático también representa una gran oportunidad una vez entró en vigencia el tratado con Corea del Sur (ocurrido en julio de 2016).

Gracias a los TLC vigentes, Colombia tiene acceso preferencial a los 10 mercados de importación de frutas y verduras más importantes, los cuales concentran casi el 60 % de las compras globales (Procolombia, 2016).

En lo que tiene que ver con la cadena de plantas aromáticas, medicinales, condimentarias y afines (PAMCYA), esta agrupa a una diversidad de especies con un potencial por explorar ampliamente y con una oportunidad para expandir su mercado. Contribuye a ello la diversidad genética que existe en Colombia y la tendencia al consumo de productos naturales. La materia prima obtenida se utiliza para la elaboración de productos para la industria alimentaria, cosmética y farmacéutica. La cadena nacional se consolidó a través de la firma del Acuerdo Nacional de Competitividad en el 2009. La conforman los comités de Cundinamarca, Valle, Santander, Córdoba, Boyacá y Antioquia.

Los eslabones que integran la cadena son los siguientes: productores, industrias, laboratorios, comercializadores, universidades, centros de investigación e instituciones públicas y privadas, que se articulan con el fin de lograr la sostenibilidad y competitividad del subsector.

Según el MADR, en el periodo 2012 y 2016 el país pasó de tener 1957 Ha sembradas a 3190 Ha, con una producción de 8102 toneladas, que posteriormente ascendió a 15.658 toneladas. El crecimiento puede darse por el ingreso de nuevos inversionistas a la cadena de valor con mayor tecnificación para acceder a mercados internacionales.

Colombia exporta albahaca, menta, cebollín, orégano, romero, tomillo y laurel, en un 75 % principalmente a EEUU, a Canadá el 10 %, a Inglaterra otro 10 %, y el 5 % restante a otros destinos. EEUU es un país que estadísticamente se tiene identificado como el mayor importador de estas especies, porque hace compras de plantas aromáticas por más de 188 millones de dólares, con un crecimiento anual del 9 % (MADR, 2016). Las anteriores cifras demuestran la importancia que tienen estos subsectores de la economía agrícola en el ayer y el hoy, así como de la responsabilidad del ICA para garantizar la calidad fitosanitaria de estos productos.

El programa tiene como objetivo registrar las empresas y los predios productores de frutas, hortalizas y aromáticas, y adelantar el respectivo seguimiento fitosanitario a los cultivos y sus plantas empacadoras.

En desarrollo del programa se adelantan las siguientes actividades:

13.1. Registro de predios productores de frutas, hortalizas y aromáticas

Esta es una actividad muy dinámica, acorde con la evolución creciente de la actividad económica.

En 2016 se reportaron 9000 predios registrados de productores de vegetales frescos, que representan un área de 92.038 Ha. Se contabilizaron 549 exportadores y 30 plantas empacadoras registradas.

Un predio activo es aquel que cumple con los siguientes requisitos:

- Acata la Resolución del ICA No. 448 de 2016.
- Cuenta con información actualizada de cultivo, especies y áreas.

- Dispone de asistencia técnica de manera permanente.
- Establece planes fitosanitarios completos. Para el efecto, tiene el listado de plagas reglamentadas y cuarentenarias por país importador.
- Utiliza herramientas de geoposicionamiento para la generación de polígonos y determinar la superficie real del predio. La información que se produce es importante para la revisión del plan de acción del predio registrado.
- Suministra informes fitosanitarios actualizados, completos y con los resultados del manejo integrado de plagas.

En los casos que han sido necesarios, el ICA ha adoptado las medidas necesarias para corregir alguna anomalía o proceder a la cancelación del registro respectivo.

La cancelación de registros se da por la ocurrencia de una de las siguientes causas:

- No se ubica o se encuentra la empresa.
- No se encuentra exportando actualmente.
- No reporta proveedores.
- Fin de ciclo productivo o cultivo erradicado (según acta de visita de funcionario del ICA).
- No cuenta con asistencia técnica vigente.
- Tiene informes fitosanitarios desactualizados.
- Presenta algún requerimiento o se encuentra en proceso de cancelación.
- Dispone de documentación desactualizada del representante legal.

Por otro lado, con los sistemas de información disponibles se compila la información en bases de datos y se grafica e ilustra el comportamiento de las diferentes variables. Estas, debidamente analizadas, generan conocimiento y sirven para adoptar las decisiones a que haya lugar para el

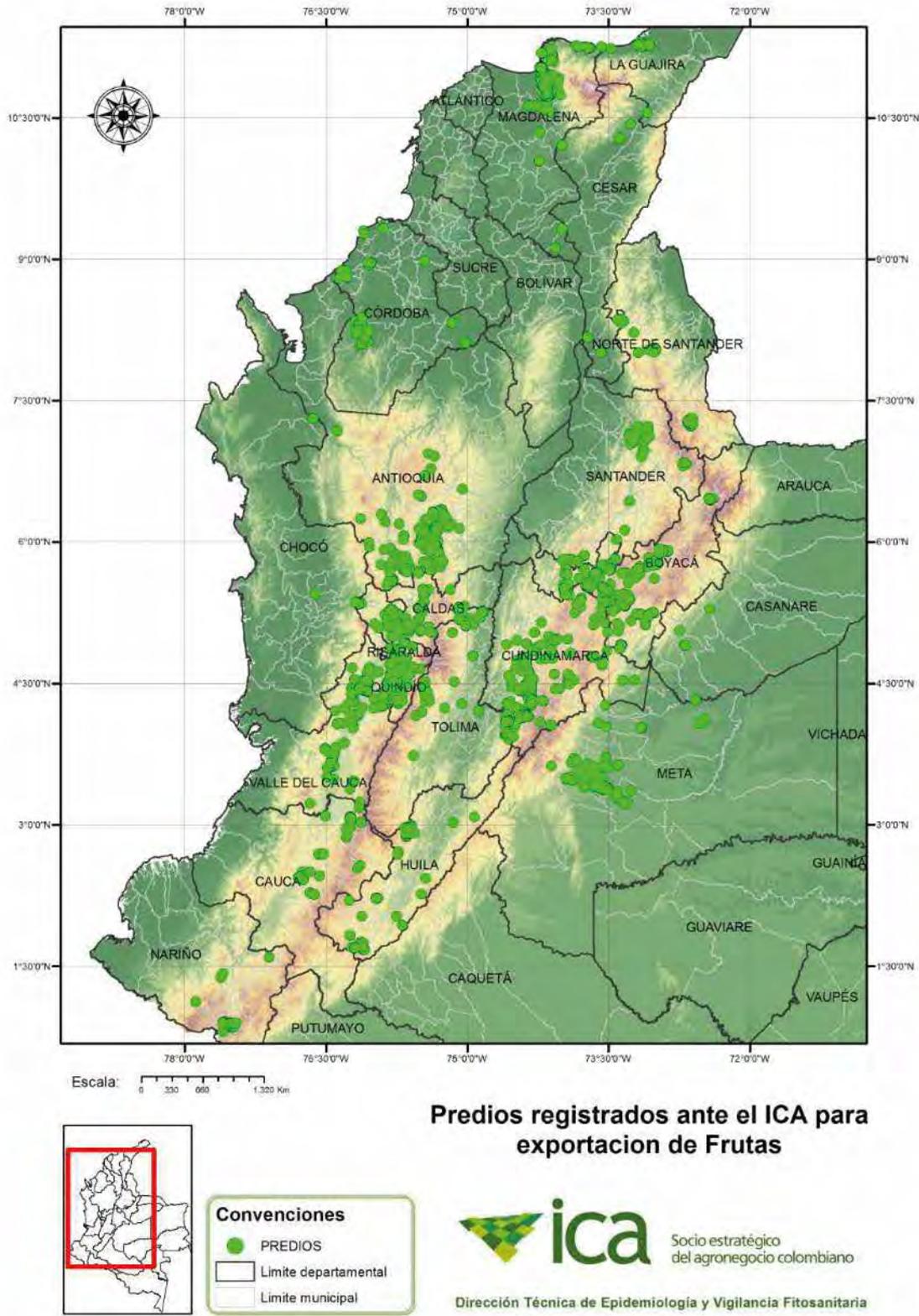
seguimiento y éxito del programa, así como para la generación de política pública por parte del MADR, cuando lo estime necesario.

La distribución de los predios productores de frutas registrados a nivel nacional se muestra en la figura 46.

La mapificación se hace por especies principales o por razones de interés técnico o el propósito que se busca.



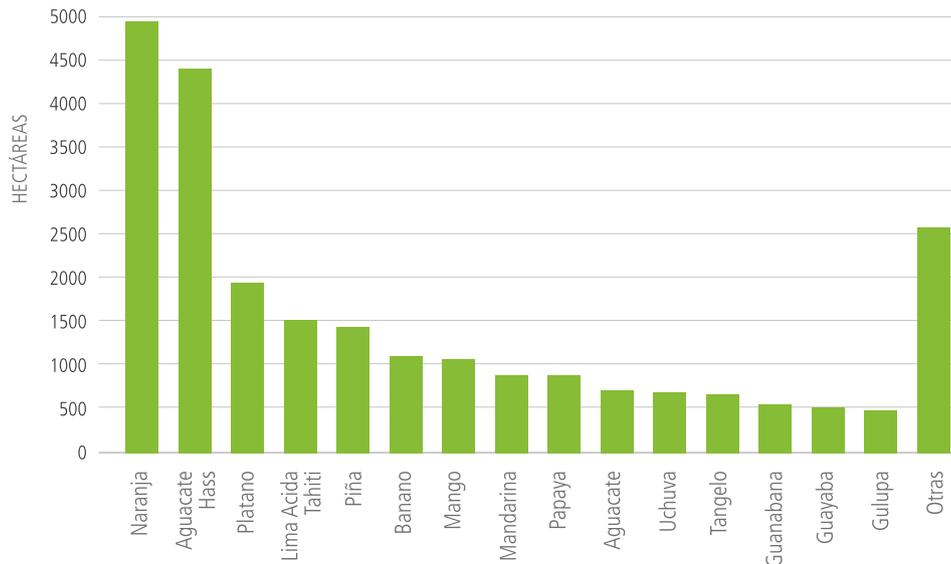
Figura 46. Predios productores de fruta para exportación en fresco registrados ante el ICA.



Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia fitosanitaria del ICA, 2015.

La información también puede ser comparativa, como en el caso siguiente, en el que se muestran las principales especies de frutales registradas, según el área reportada:

Figura 47. Principales especies de frutales registradas ante el ICA, según el área.

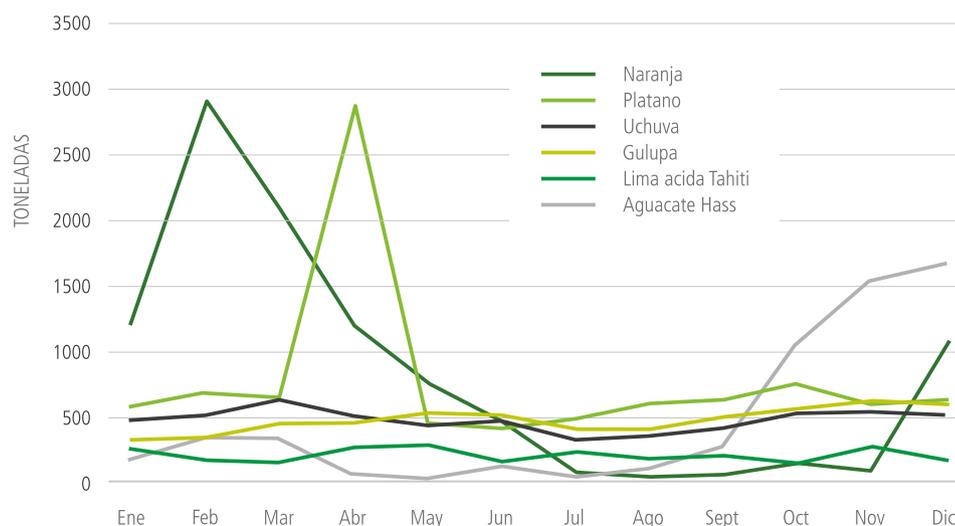


Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia fitosanitaria del ICA, 2015.

En la figura anterior no se incluyen banano ni plátano de las zonas productoras del Urabá antioqueño y del Magdalena. Estos son clústeres altamente especializados y tecnificados, cuya superficie sembrada y volumen de producción son tan altos que no admiten comparación. Después de café y flores, el tercer lugar por exportaciones agrícolas lo constituye el banano.

Con el manejo de la información, con objetivo multipropósito, también se muestran tendencias para analizar las causas de las variaciones y poder adoptar decisiones con base técnica. En la figura siguiente, por ejemplo, se muestran las tendencias en las exportaciones de fruta fresca.

Figura 48. Exportaciones colombianas de fruta fresca en 2015.



El sistema de información se maneja a través de un aplicativo para agilizar y hacer en tiempo real las actualizaciones de predios nuevos, las modificaciones y las cancelaciones de registros.

El seguimiento fitosanitario a los predios productores que exportan se hace periódicamente y la información se maneja a través del Sistema de Información Fitosanitaria (Sisfito). En el año 2013 se implementó el aplicativo y buscó optimizar los tiempos de actualización de la base de datos, mejorar la calidad de la información minimizando los errores generados por la digitación y generar diferentes tipos de consultas de predios y exportadores, entre otras acciones.

Para la consulta externa se generó una ventana adicional en la página principal del aplicativo (enlace: <http://sisfito.ica.gov.co/frutales/lib/reportes/Frutales.php>), con acceso libre, en el cual se pudiese consultar la información básica de los predios registrados ante la entidad, como lo muestra la figura 49.

También, por medio del Sistema de Información Sanitario para Importación y Exportación de Productos Agrícolas y Pecuarios (Sispap), los productores y las empresas pueden solicitar los documentos sobre importación y exportación de productos agrícolas y pecuarios, así como los requisitos zoonosanitarios y fitosanitarios del ICA sobre dichos procesos.

13.2. Seguimiento fitosanitario

Para garantizar la sanidad de los vegetales en fresco con destino a la exportación es necesario ejercer vigilancia sanitaria sobre los predios registrados y dedicados a su producción. Al tenerse en cuenta la actual tendencia de producir especies de alta calidad fitosanitaria, para lograr competitividad en los mercados nacionales e internacionales, también se hizo necesario armonizar la normatividad vigente con relación a las normas internacionales (NIMF 5, 7, 9 y 12). Estas son la base para la elaboración de los manuales técnicos.

La justificación para adelantar el programa estuvo relacionada con dos aspectos fundamentales: la creciente demanda de registro de predios productores de vegetales frescos para exportación a nivel nacional y también el incremento de las empresas exportadoras.

Por lo anterior, el ICA expidió la Resolución No. 448 de 2016, "Por medio de la cual se establecen los requisitos para el registro ante el ICA de los predios de producción de vegetales para exportación en fresco, el registro de los exportadores y el registro de las plantas empacadoras de vegetales para la exportación en fresco". La aprobación de la norma evidencia la respuesta del ICA a los cambios que requiera un subsector de la producción, de acuerdo con los requerimientos de una ONPF.

Figura 49. Consulta de predios registrados para usuarios externos.

Especie Registrada	Departamento	Municipio	Venida	Predio	Propietario	Teléfono	Correo Electrónico	Fecha de Vencimiento
UCHUVA	BOYACÁ	FLORESTA	TIERRA ALTO	EL VORDE	JAIRO ALBERTO RINCON GORGAS	318442084		NO DEFINIDO
UCHUVA	BOYACÁ	FLORESTA	TIERRA ALTO	EL RENOSO	FEJLI NARA RINCON RINCON	318802028		NO DEFINIDO
UCHUVA	BOYACÁ	FLORESTA	TIERRA ALTO	LA CONFIDENCIA	ANDRES RINCON MARVAL	318808879		NO DEFINIDO
UCHUVA	BOYACÁ	FLORESTA	SARRIACAS	EL CERREJO	EUTOLIMANO HINO DAREZAKS	3107548111		NO DEFINIDO
UCHUVA	BOYACÁ	FLORESTA	SARRIACAS	LOS ARRANZADOS	SANDRA MARCELA GARDENAS MARTINEZ	320812284		NO DEFINIDO
UCHUVA	BOYACÁ	FLORESTA	TIERRA	PARQUE DE FLORES	MARTY BILU RINCON SUVA	312888114		NO DEFINIDO
UCHUVA	BOYACÁ	FLORESTA	SARRIACAS	VILLA LUZ	EL KHOS EXPORT COMPANY SAS	307832811		NO DEFINIDO

Las disposiciones establecidas en la resolución son aplicables a todas las personas naturales o jurídicas productoras, exportadoras y/o empaquetadoras de vegetales para la exportación en fresco.

La resolución no reglamenta las especies de plantas ornamentales ni el material vegetal de propagación.

Con lo actuado con la legislación anterior, con la disponibilidad de la presente normatividad y el conocimiento de ella por parte de productores y comercializadores registrados ante la entidad, se ha logrado el cumplimiento de los procedimientos establecidos para que la calidad fitosanitaria de los productos cumpla con estándares establecidos.

13.3. Educomunicación

La divulgación de información sobre la normatividad vigente, así como la actualización técnica de los actores relacionados con la actividad a través de la realización de diversos eventos de educomunicación han contribuido para que el programa haya cumplido con sus objetivos estratégicos de registro, monitoreo y seguimiento a las empresas que producen y exportan estos productos. En 2016 se realizaron 127 eventos de educomunicación.

13.4. Rutas de seguimiento del programa

La dinámica del programa ha hecho imperativo tener rutas de seguimiento con las cuales se tiene control en su ejecución y poder identificar y establecer con tiempo alertas tempranas para la implementación de medidas correctivas de gestión. Las rutas están enfocadas prioritariamente en desarrollar las siguientes acciones:

13.5. Logros del programa

La implementación de procesos que incluyen una ruta de seguimiento en aspectos de sistemas de información, plan de acción en ejecución o ejecutado y las respectivas auditorías.

El uso de sistemas y plataformas tecnológicas para la gestión de la información. Los resultados de la misma contribuyen a la retroalimentación de los procesos y al levantamiento de alertas temprana para la implementación oportuna de medidas correctivas, en caso de desviaciones, no conformidades o inoportunidad en el desarrollo de las acciones estratégicas. Todo ello para garantizar el éxito del programa y el cumplimiento de las medidas para evitar riesgos fitosanitarios con los productos de exportación.

La georreferenciación de datos y la elaboración de mapas, tablas y gráficas comparativas. El análisis de la información consolidada genera conocimiento, tanto para la toma de decisiones sobre el programa, como de fuente para la formulación de políticas públicas que requiera este subsector de la economía para su desempeño competitivo.

El control que el ICA tiene sobre estas actividades productivas, referente a las personas y empresas que producen y comercializan frutas, verduras y plantas aromáticas y medicinales, se ha traducido en menores interceptaciones de plagas y devoluciones, por su calidad fitosanitaria y de producto, y en una aceptación creciente por parte de los consumidores cada día más exigentes.

La población atendida en 2016 fue de más de 2000 usuarios, directamente con la prestación de los servicios de registro y seguimiento, capacitaciones entre técnicos, productores, exportadores, usuarios con requerimientos de información, entre otros, e indirectamente con la resolución de solicitudes, quejas y reclamos.



14. Programa de vigilancia del Huanglongbing (HLB) y plagas cuarentenarias en cítricos

Introducción y antecedentes

14.1. Intervención de brotes positivos a la enfermedad en la región Caribe colombiana.

14.1.1. Caracterización del departamento de La Guajira.

14.1.2. Caracterización de los departamentos de Magdalena, Bolívar, Atlántico y Cesar.

14.2. Resultados de las acciones de vigilancia.

14.3. La presencia del HLB en los departamentos de la Costa Caribe.

14.3.1 Visitas de seguimiento.

14.4. Logros del programa.

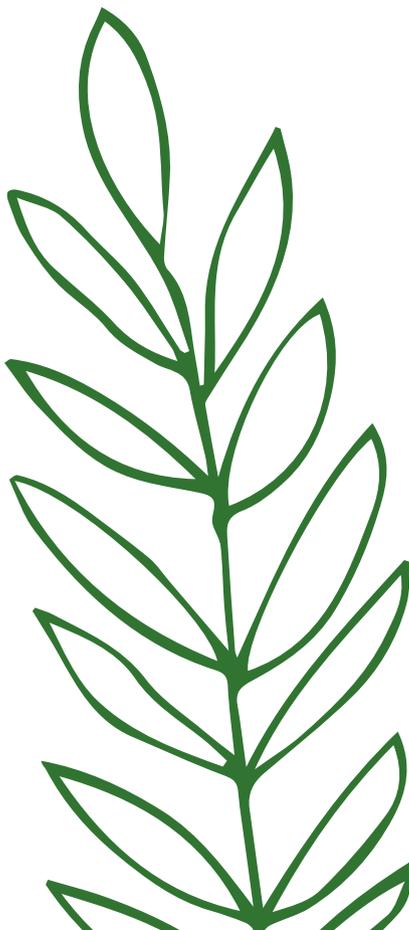
Introducción y antecedentes

El Huanglongbing (HLB) es una de las enfermedades más devastadoras de la citricultura a nivel mundial. Ha afectado gravemente la producción de cítricos en diferentes países de Asia y África, como la India y aquellos situados en la península arábiga. En América fue descubierta en Brasil en 2004. Posteriormente se ha reportado en Estados Unidos, Cuba, República Dominicana, Belice, México, Nicaragua y Honduras. En el 2011 apareció en Costa Rica. En 2016 se reportó el primer caso en el país.

En noviembre de 2015, el ICA detectó en los municipios de Fonseca y Distracción (La Guajira), especímenes adultos de *Diaphorina citri* infectados con la bacteria asociada a la enfermedad HLB (*Candidatus Liberibacter asiaticus*). Posteriormente, en marzo de 2016, la enfermedad fue confirmada en plantas de limón común, también en Distracción y Fonseca.

Se le conoce como Huanglongbing por el nombre que recibió en la China en alusión a los síntomas de brotes amarillos en algunos sectores de la planta. La enfermedad ha recibido varios nombres de acuerdo con la sintomatología observada en diferentes países, pero Huanglongbing es actualmente el nombre oficial para la denominación de esta enfermedad.

El HLB afecta la apariencia y el sabor de los frutos, y la vida útil de los árboles de los cítricos. La enfermedad no afecta a humanos o animales, solamente a especies de la familia Rutaceae o a plantas de limón swinglea y mirto, frecuentemente utilizadas en cercas vivas, jardines y áreas urbanas, y que son parientes cercanos de los cítricos.



El agente infeccioso que ocasiona la enfermedad es la bacteria *Candidatus Liberibacter asiaticus* (Las), *C. L. americanus* (Lam) y *C. L. africanus* (Laf). La enfermedad es transmitida a través de material de propagación de cítricos u otras plantas de la misma familia de las rutáceas, como el azahar de la India *Murraya* spp. También es transmitida por el insecto vector *Diaphorina citri* (Hemiptera: psyllidae). El psílido vector fue oficialmente reportado por el ICA en 2007 (en el Tolima). Actualmente, la distribución de este insecto vector es generalizada en todo el territorio nacional.

La prioridad que le dio el ICA a las actividades de vigilancia específica data de 2009, dada la importancia de la producción cítrica para el país y su potencial económico como agronegocio con fines de exportación. En marzo de 2017, el ICA indicó que Colombia reporta 91.861 Ha cultivadas con cítricos, distribuidas en más de 14.000 unidades con diferentes sistemas de producción, además de cultivos dispersos. El aporte de dicha superficie sembrada es de 1.152.353 toneladas de fruta fresca al año (ICA, 2017).

Con el apoyo del Departamento de Agricultura de EEUU y de la embajada de ese país en Colombia, el ICA implementó una prueba diagnóstica mejorada para la detección del HLB. La misma consiste en la extracción de material genético a gran escala de las plantas y del insecto vector de la enfermedad, *Diaphorina citri*. Luego se realiza una prueba de PCR en tiempo real para la detección de la bacteria causante del HLB. Esto permite un resultado de manera confiable y oportuna (ICA, 2011).

En octubre de 2014, el Instituto, durante sus permanentes acciones para la prevención y vigilancia de esta enfermedad en todo el país, detectó en la región Caribe la presencia de una nueva bacteria en dos árboles de vivero y traspatio de la familia de los cítricos: naranja y mirto, respectivamente. A través de estudios genéticos realizados por el ICA, ARS-USDA y la Universidad de California en Riverside, se identificó una nueva especie para la ciencia cuyo nombre propuesto es *Candidatus Liberibacter caribbeanus*. Se siguen haciendo análisis. Hasta el cierre del presente informe, el efecto de este nuevo organismo ha sido inocuo en términos de su habilidad para producir enfermedad.

Una de las medidas más importantes para el manejo de HLB de los cítricos es la prevención de la infección de árboles mediante el manejo del insecto vector *Diaphorina citri* Kuwayama, insecto que se tiene reportado en Colombia desde el año 2007 y que actualmente se encuentra ampliamente distribuido en todo el país. El control químico del vector, junto con la producción de plantas certificadas bajo invernadero y la eliminación de árboles infectados son las tácticas que están siendo empleadas para reducir la dispersión del HLB en los huertos de cítricos (Childers *et al.*, 2002; Stansly & Qureshi, 2007; Senasica, 2012).

En correspondencia con lo anterior, de tiempo atrás se realizan rastreos en todo el país. También se atienden todas las sospechas o alarmas generadas por los mismos productores. Esta labor de vigilancia la hace el ICA con el apoyo de los citricultores y asistentes técnicos. La capacitación sobre reconocimiento del insecto vector y su monitoreo se hace finca por finca.

Los hospedantes que son vigilados a nivel nacional, de acuerdo con su prevalencia y adaptación climática, son los siguientes:

Limón común, pajarito o de Castilla: *Citrus aurantifolia* (Christon.) Swing.

Lima Tahití: *Citrus latifolia* Tanaka.

Pomelo: *Citrus grandis* (L.) Osb.

Limón verdadero: *Citrus limon* (L.) Burm.

Limón mandarino (Lima Rangpur): *Citrus limonia* Osbeck.

Toronja: *Citrus paradisi* Macf.

Mandarina: *Citrus reticulata* Blanco.

Naranja dulce: *Citrus sinensis* (L.) Osbeck.

Tangelo Mineola: (*Citrus reticulata* Blanco x *Citrus paradisi* Macfad).

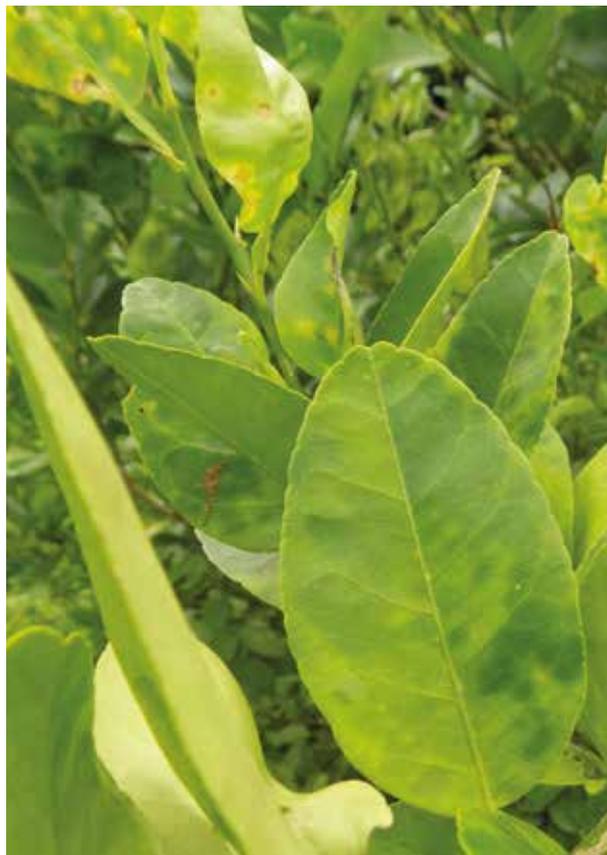
Mirto o azahar de la India: *Murraya paniculata* (L.)

Swinglea: *Swinglea glutinosa* (Blanco) Merr.

Las acciones desplegadas por el ICA están basadas en el cumplimiento de la siguiente normatividad:

- Resolución No. 4215 de 2014. Establece las disposiciones para producir material de propagación de cítricos en ambientes protegidos, es decir, en casas de malla antipulgón (viveros).
- Resolución del ICA No. 2390 de 2015. Declara la emergencia nacional a *Diaphorina citri* por presencia de la bacteria del HLB en insectos en La Guajira.
- Resolución del ICA No. 4713 de 2016. Declara en cuarentena fitosanitaria al Departamento de La Guajira por la presencia de la plaga cuarentenaria HLB.
- Resolución del ICA No. 10508 de 2016. Declara en cuarentena fitosanitaria al Departamento del Atlántico por la presencia de la plaga cuarentenaria HLB.
- Resolución del ICA No. 19703 de 2016. Declara en cuarentena fitosanitaria al Departamento del Magdalena por la presencia de la plaga cuarentenaria HLB.
- Resolución del ICA No. 17971 de diciembre de 2016. Modifica la Resolución No. 2390 de 2015 que declaró la emergencia nacional a *Diaphorina citri* por presencia de la bacteria del HLB en insectos en La Guajira. Se modifica en duración hasta el 10 de junio de 2017.
- Resolución del ICA No. 01972 de 2017. Declara en cuarentena fitosanitaria al Departamento del Cesar por la presencia de la plaga cuarentenaria HLB.
- Resolución del ICA No. 01993 de 2017. Declara en cuarentena fitosanitaria al Departamento de Bolívar por la presencia de la plaga cuarentenaria HLB.
- Resolución del ICA No. 7109 de 2017. Declara la emergencia nacional por la presencia de la plaga denominada Huanglongbing de los cítricos. Deroga la Resolución No. 2390 de 2015.

Figura 50. Síntomas de la enfermedad HLB de los cítricos.



Las principales zonas de producción cítrica se encuentran localizadas en la región centro occidente del país. Se destaca la zona central cafetera, desde Caldas hasta el departamento del Valle, aportando 22.560 Ha y más de 400.000 toneladas de fruta fresca/año.

14. 1. Intervención de brotes positivos a la enfermedad en la región Caribe colombiana

14.1.1. Caracterización del departamento de La Guajira

Para proceder con acciones de intervención dirigidas al control del insecto vector y de esta manera disminuir la carga de inóculo a plantas sanas, el ICA adelantó un censo de los sitios productivos de cítricos, principalmente en sistema de áreas de traspatio y algunos cultivos comerciales. Los principales resultados y conclusiones son los siguientes:

- La Guajira cuenta con un censo de cítricos de 36.718 árboles, que representan 152,99 Ha cultivadas (Tabla 31). El 74,1 % de los árboles identificados allí en desarrollo del presente programa, corresponden a limón (*Citrus aurantifolia*), incluyendo en este término casi la totalidad del limón criollo o común; una minoría de este valor corresponde a cultivos de Lima ácida Tahití (*Citrus latifolia*). Esto es muy importante, pues la economía de muchos de los guajiros depende de la recolección y venta de limones durante el año.
- El estado en general de estos árboles de limón es deficiente, sin manejo técnico alguno desde el punto de vista nutricional o fitosanitario e incluso provienen de materiales sembrados a pie franco, es decir, árboles que crecieron espontáneamente en los patios y de ellos recolectan la fruta.
- Para la especie mirto o azahar de la India, que es muy usual como sombra de jardín urbano, el censo final fue de 534 árboles y para la especie swinglea en cercas vivas se tuvo un esti-

Tabla 31. Línea de base para la red de control a *Diaphorina citri* en La Guajira

Municipio	Número de veredas	Número de sitios visitados	Número de árboles cítricos					Otros	Swinglea (m)
			Limón	Naranja	Mandarina	Pomelo	Tangelo	Mirto	
Albania	2	5	7	8	1	0	0	1	483
Barrancas	13	41	351	209	11	11	0	42	7612
Dibulla	11	41	3190	628	214	6	0	33	8875
Distracción	7	74	2480	104	17	3	1	74	9120
El Molino	7	32	217	88	35	8	0	17	10.130
Fonseca	14	112	1662	1328	1256	12	70	59	10.420
La Jagua del Pilar	5	40	1635	308	0	4	0	62	21.912
Maicao	7	40	301	154	0	2	0	41	11.491
Riohacha	11	19	1282	83	68	22	0	4	6107
San Juan del Cesar	15	179	13.375	154	16	0	0	173	19.191
Urumita	18	94	2130	2579	1420	223	371	25	41.630
Villanueva	7	40	579	87	5	3	0	3	19.239
Total	117	717	27.209	5.730	3.043	294	442	534	166.210

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

mado final igual a 166.210 metros. El control incluyó estas especies por su importante rol como plantas hospedantes alternas o refugios para *Diaphorina citri*, particularmente cuando las otras especies cítricas comerciales no están en fase de brotación.

14.1.2. Caracterización de los departamentos de Magdalena, Bolívar, Atlántico y Cesar

En estos departamentos se destaca que presentan un mayor desarrollo tecnológico en sus sistemas de producción de cítricos. La depresión Momposina, en Magdalena y Bolívar, presenta una citricultura representativa de esta zona con oferta al mercado nacional. Por otra parte, en el Atlántico, en el municipio de Santo Tomás, se reportan núcleos comerciales de cítricos mayores de 20 Ha y tecnificados. En el César hay una concentración importante de pequeños productores de naranja en el municipio de Chimichagua. En la Tabla 30 se registra la línea base para la red de *D. citri* en estos departamentos:

Tabla 32. Línea de base para la red de control a *Diaphorina citri* en Atlántico, Magdalena, Bolívar y Cesar

Departamento	No. municipios	Área cítricos (Ha)
Atlántico	21	480
Magdalena	28	600
Bolívar	31	219
Cesar	7	350

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

14.2. Resultados de las acciones de vigilancia

Las acciones de vigilancia para la detección de la bacteria asociada al HLB en insecto y planta se adelantaron de manera rigurosa tanto en las áreas con presencia de la enfermedad como de aquellas libres de ella en los departamentos con mayor superficie sembrada. En la Tabla 33 se muestra la información de departamentos de la Costa Caribe:

Tabla 33. Resumen por departamento de la presencia de *Candidatus Liberibacter asiaticus* en Colombia, año 2016 (ICA)

Departamento	Número de municipios	Positivo en planta	Positivo en insecto	Hospedantes
Atlántico	9	7	17	LC, LA, LM, ND
Bolívar	1	1	0	LC
Cesar	1	2	0	LC, LA
La Guajira	8	111	19	LC, LA, M, Mr, ND, S
Magdalena	2	36	0	LC
Total	21	157	36	

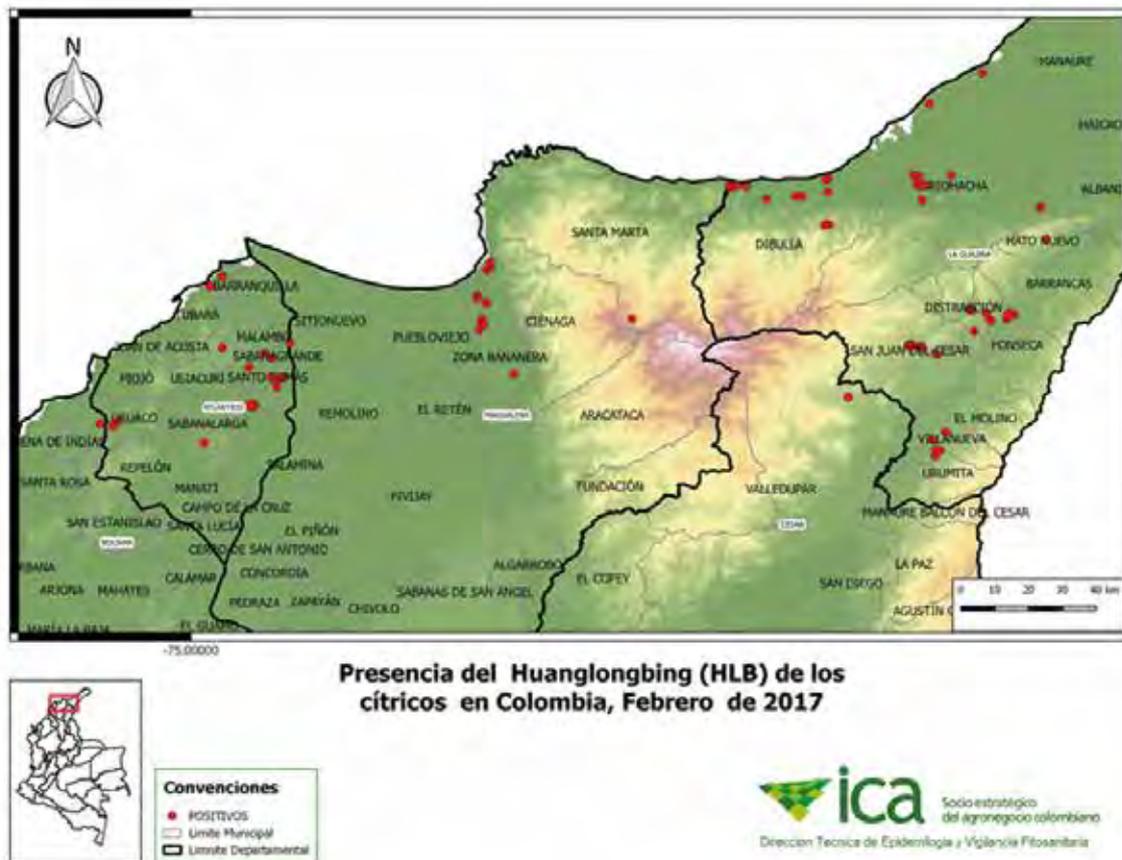
LC: limón común, *Citrus aurantifolia*; LA: lima ácida Tahití, *Citrus latifolia*; LM: limón mandarino, *Citrus limonia*; ND: naranja dulce, *Citrus sinensis*; M: mandarina, *Citrus reticulata*; Mr: mirto, *Murraya paniculata*; S: swinglea, *Swinglea glutinosa*.

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

14.2.1. La presencia del HLB en departamentos de la Costa Caribe

La presencia del HLB se presenta en la siguiente figura.

Figura 51. Presencia de Huanglongbing (HLB) de los cítricos en la Costa Caribe colombiana, febrero de 2017.



14.2.2. Visitas de seguimiento

En el mismo año 2016 se realizaron 6830 visitas en 25 departamentos, incluyendo los departamentos de mayor producción como Antioquia (5,88 %), Caldas (4,84 %), Risaralda (5,44 %), Quindío (6,23 %) y Valle del Cauca (5,85 %). En La Guajira, por ser el departamento donde primero se reportó la presencia de *Candidatus Liberibacter asiaticus* (Las), se realizaron 1013 visitas que correspondieron al 14,8 %. La distribución de las visitas por departamento se observa en la Figura 52.

Las acciones de vigilancia abarcaron otras zonas productoras del país. Se inspeccionaron cultivos de cítricos localizados en 439 municipios, destacándose Cundinamarca, Tolima, Valle del Cauca, Tolima y Córdoba con 39, 32, 30 y 29 municipio visitados, respectivamente (Figura 53).

Figura 52. Número de visitas realizadas por departamento en 2016.

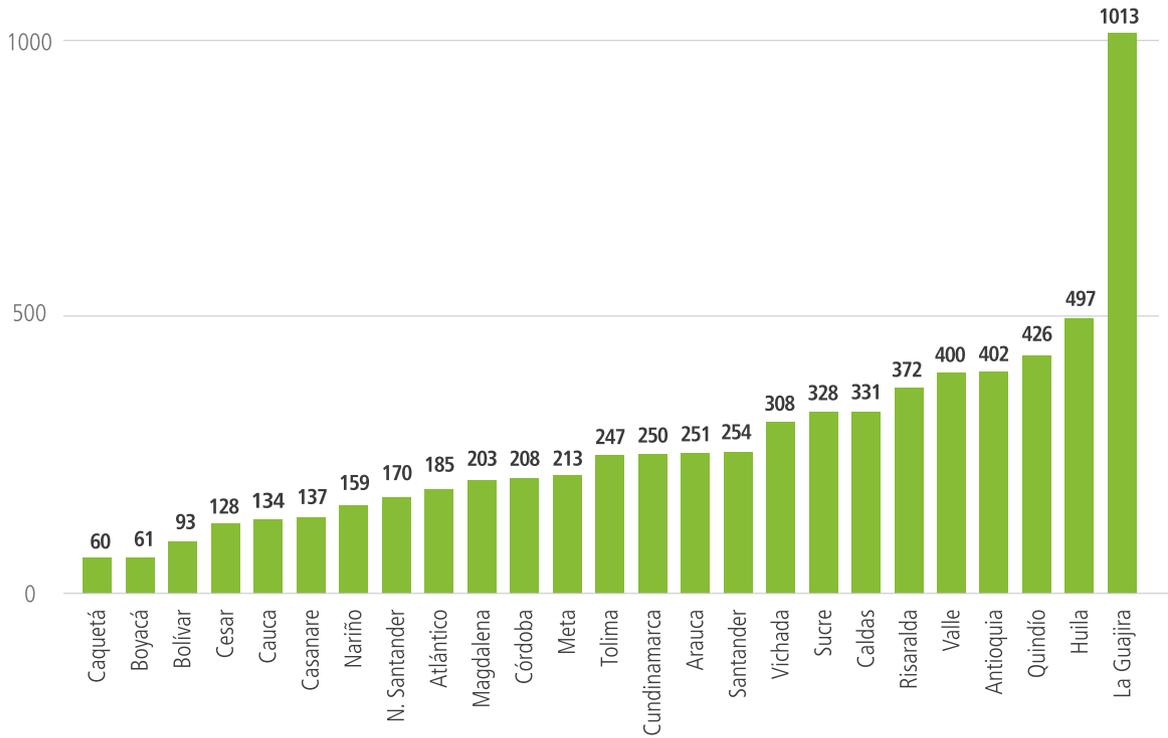
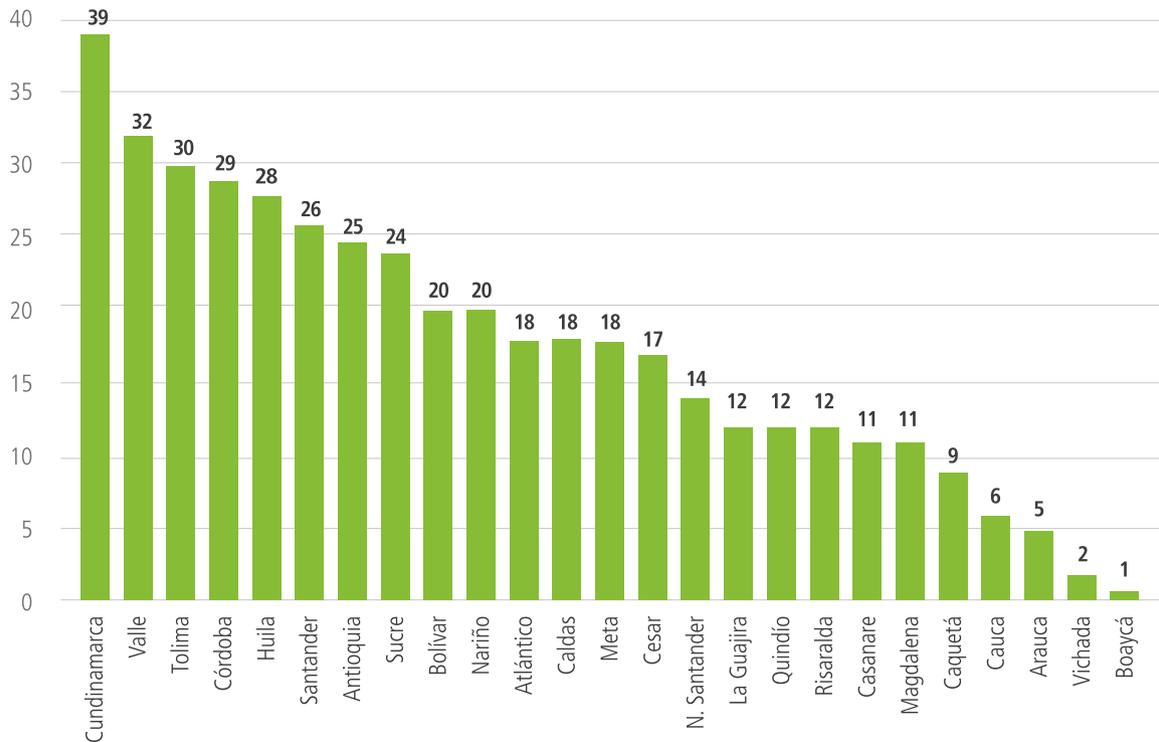


Figura 53. Número de municipios visitados por departamento.



Para la comprobación de la presencia o ausencia del patógeno en la región Caribe, también se tomaron las correspondientes muestras de tejido vegetal. En el mismo año 2016 se tomaron 2230

muestras, encontrándose 41 positivas en La Guajira, Atlántico, Bolívar, Magdalena y Cesar. Todas en limas ácidas o limones (Tabla 34):

Tabla 34. Relación de muestras positivas en tejido vegetal reportadas por municipio durante 2016

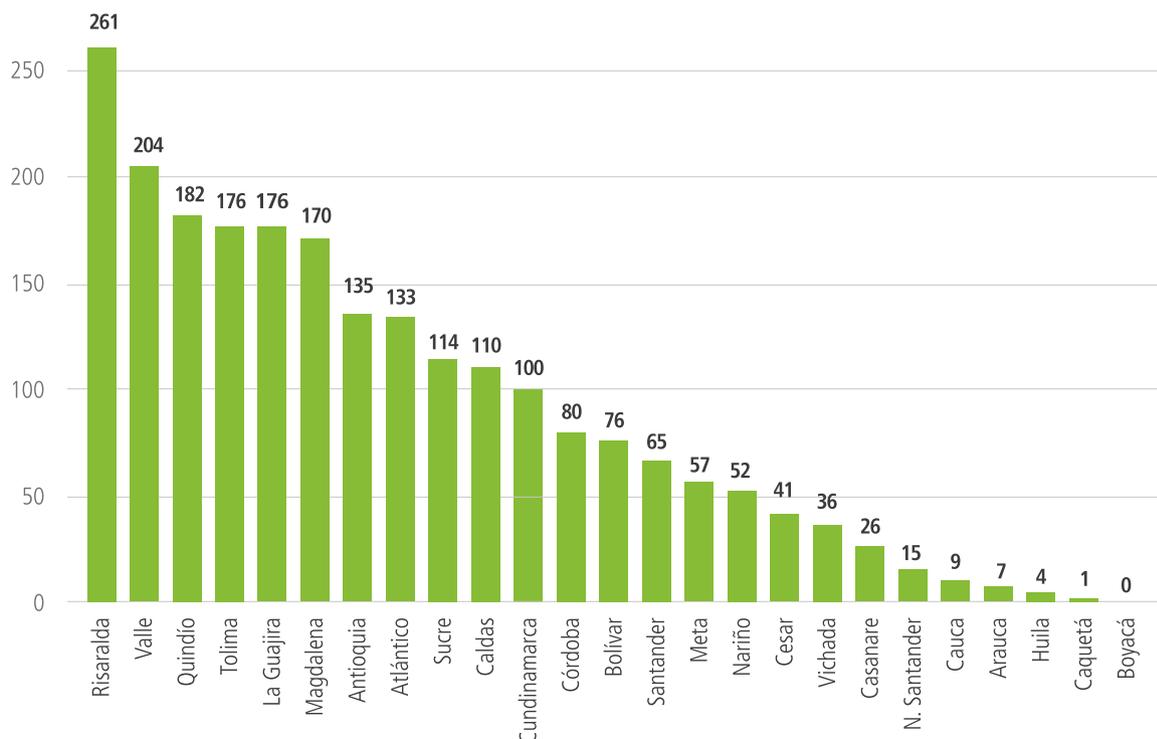
Departamento	No. de municipios	Municipios
La Guajira	4	Distracción (5), Fonseca (5), Barrancas (1) y Dibulla (3)
Atlántico	3	Puerto Colombia (7), Santo Tomás (2) y Laruaco (1)
Magdalena	2	Ciénaga (10) y Zona Bananera (4)
Bolívar	1	Santa Catalina (1)
Cesar	1	Valledupar – Patillal (1)

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

En general, para significar la importancia del trabajo de diagnóstico de HLB realizado, en la Figura 54 se relaciona el número de muestras enviadas por cada una de las seccionales al Labora-

torio Nacional de Diagnóstico Fitosanitario para la detección de *Candidatus Liberibacter asiaticus* (Las). Los departamentos donde más se tomaron muestras fueron: Risaralda (11,70 %), Valle del

Figura 54. Número de muestras enviadas por departamento en 2016.

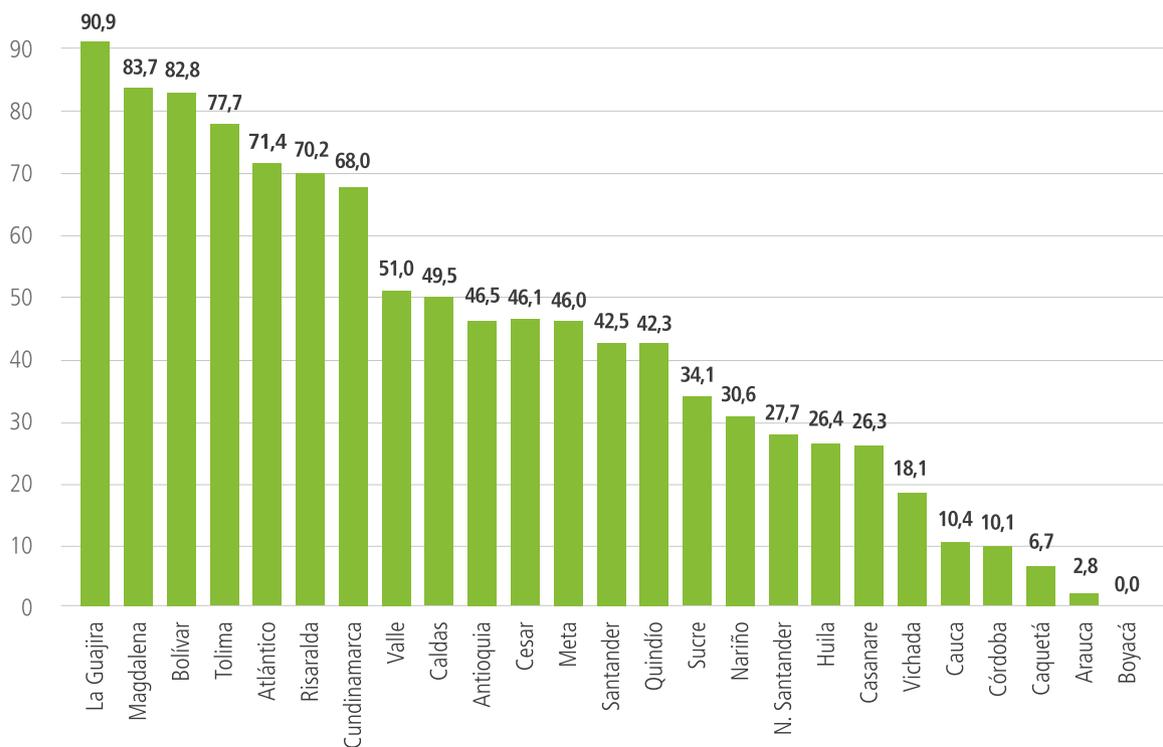


Cauca (9,14 %), Quindío (8,16 %), Tolima (7,89 %), La Guajira (7,89 %) y Magdalena (7,62 %). En los departamentos mencionados se tomó el 52,42 % de las muestras nacionales.

Con respecto a la relación del número de sitios con presencia del psílido vector sobre el número total de sitios inspeccionados (705), que relacio-

na la abundancia del vector, se encontraron los siguientes reportes por departamento: La Guajira (90,9 %), Magdalena (83,74 %), Bolívar (82,79 %), Tolima (77,73 %), Atlántico (71,35 %), Risaralda (70,16 %) y Cundinamarca (68,0 %), con presencia del vector. En la Figura 55 se muestra la distribución:

Figura 55. Porcentaje de sitios visitados en los que se encontró el psílido vector *Diaphorina citri*.



En lo que tiene que ver con otros lugares en donde se puede detectar la presencia de la enfermedad, como huertos comerciales, traspatios, lugares urbanos, viveros y cercas vivas, en 2016 se realizaron 3053 visitas en huertos comerciales, 2881 en traspatios, 87 en lugares urbanos, 228 en viveros y 581 en cerca viva. La proporción del número de visitas de acuerdo con el tipo de lugar visitado se puede observar en la Figura 56.

Con referencia a las especies hospedantes reportadas en las actividades de vigilancia, fueron las siguientes: naranjas, limas ácidas y limones, mandarinas, tangelos, pomelos, toronjas dentro del género *Citrus* spp. y limón swinglea y mirto dentro de las otras Rutaceae importantes para Colombia. En el 2016, la distribución de las visitas por especie se indica en la Tabla 35.

Figura 56. Porcentaje de visitas realizadas de acuerdo con el tipo de lugar visitado en 2016.



Tabla 35. Distribución de visitas por especies de la familia Rutaceae

Especie (s) vigilada	Número visitas	Porcentaje
Naranjas dulces	2044	29,93
Limas ácidas y limones	2542	37,22
Mandarina	819	11,99
Tangelo	165	2,42
Pomelo	54	0,79
Toronja	18	0,26
Swinglea	522	7,64
Mirto	227	3,32
Varias especies rutaceae	439	6,43
Total	6830	100

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2016.

14.3. Logros del programa

A través de las acciones adelantadas por el ICA, con el acompañamiento de los productores y de sus gremios, los principales logros en la ejecución del programa son los siguientes:

- La realización en los últimos cinco años de más de 24.500 visitas en 475 municipios de 26 departamentos, para la vigilancia del HLB y su insecto vector.
- Durante las visitas se han tomado y procesado más de 9000 muestras del insecto vector y de material vegetal para el diagnóstico de *Candidatus Liberibacter asiaticus*, bacteria asociada con la enfermedad Huanglongbing de los cítricos.
- El retraso en el ingreso de la enfermedad del HLB en el territorio nacional durante 10 años, con el impacto económico positivo que ello conllevó a la economía de los distintos actores de la cadena productiva, por no presentarse pérdidas de fruta ni de costos adicionales por las correspondientes acciones de manejo de la enfermedad.
- La reducción en el proceso de dispersión de la enfermedad a pesar de la ocurrencia de brotes presentados en La Guajira, Atlántico, Bolívar, Magdalena y Cesar, debido a las acciones de contención dirigidas a proteger la citricultura comercial de Colombia de los departamentos de las zonas centro occidente, oriental y Santanderes en el país. Sobresalen entre ellas las actividades de educomunicación y el control a la movilización de material vegetal.
- La detección y atención oportuna de brotes.
- La generación de una conciencia fitosanitaria entre los actores de la cadena productiva sobre el peligro que representa el ingreso y la dispersión de plagas cuarentenarias y la afectación en los cultivos, para apoyar las actividades de epidemiología y vigilancia fitosanitaria que el ICA adelanta en las regiones citrícolas.
- En áreas de departamentos de la Costa Caribe, las recomendaciones para la erradicación de árboles en traspatios están siendo acogidas y están dirigidas al reemplazo por otras

especies frutícolas seleccionadas por el productor, todas ellas diferentes a frutales cítricos de la familia Rutaceae. Esta ha sido una buena estrategia, pues se reduce la cantidad de inóculo de la bacteria en un área.

- El inicio del establecimiento de viveros de cítricos en ambientes controlados, lo que facilitará hacia el futuro la entrega de material certificado.
- Las bases técnicas, operativas y de gestión que se han sentado para procurar posteriormente la celebración de convenios interinstitucionales entre los sectores público y el privado, principalmente, con el fin de reducir la dispersión del HLB desde las zonas afectadas hacia las principales áreas citrícolas aún libres de la enfermedad.





15. Programa fitosanitario forestal

Introducción y antecedentes.

15.1. Vigilancia fitosanitaria forestal.

15.2. Actividades de implementación de la norma NIMF 15. Directrices para reglamentar el embalaje de madera utilizado en el comercio internacional.

15.3. Registro de cultivos forestales y sistemas agroforestales con fines comerciales.

15.4. Expedición de remisiones de movilización de productos de transformación primaria provenientes de las áreas de plantaciones forestales debidamente registradas.

15.5. Logros del programa.



Introducción y antecedentes

Los retos que enfrenta el sector agropecuario colombiano en materia de productividad, competitividad y sostenibilidad indican que el país tiene un gran potencial para el desarrollo del sector forestal comercial.

Según el estudio de zonificación de aptitud forestal realizado en 2015 por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), titulado “Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales”, se identificó una superficie de 24.805.854 Ha aptas para dicha actividad, de las cuales 7.258.442 Ha tienen una aptitud alta, 6.217.697 Ha una aptitud media y 11.329.715 Ha una aptitud baja.

El estudio de zonificación también identificó la existencia de 450.000 Ha en plantaciones con fines comerciales. La meta del Gobierno nacional es pasar de 450.000 Ha a un millón de Ha sembradas en 10 años y aprovechar las tierras privilegiadas que tiene Colombia para lograr el avance del sector forestal y la exportación de productos maderables (UPRA, 2015).

El impulso de las actividades de reforestación comercial en el país y la proyección del sector de establecer 200.000 Ha en el periodo 2016-2018, conllevó al aumento de las solicitudes de registro y a la expedición de remisiones de movilización. Esto requirió que el Instituto debiera no solo contar con personal profesional, técnico y administrativo capacitado para atender las solicitudes del sector reforestador, sino también con la modernización de la plataforma tecnológica para la expedición de Remisiones de movilización de productos de transformación primaria establecidas por el MADR mediante la Resolución No. 182 de 2008 y la Resolución No. 401 de 2011, formato que requiere de altos estándares de seguridad que permitan su diferenciación y control.

En materia forestal, el ICA desarrolla cuatro actividades, las cuales se listan a continuación:

1. Vigilancia fitosanitaria forestal.
2. Actividades de implementación de la norma NIMF 15, directrices para reglamentar el embalaje de madera utilizado en el comercio internacional.
3. Registro de cultivos forestales y sistemas agroforestales con fines comerciales.
4. Expedición de remisiones de movilización de productos de transformación primaria provenientes de las áreas de plantaciones forestales debidamente registradas.

Las actividades 1 y 2 son misionales del Instituto en materia de vigilancia fitosanitaria para mantener la sanidad forestal del país.

Las actividades 3 y 4, delegadas por parte del MADR como ente rector de la política para la reforestación comercial en el país.

La normatividad que reglamenta las actividades en materia forestal delegadas al Instituto se encuentra establecida en el Decreto 1071 de 2015, Libro 2, parte 3, Título 3, Cultivos forestales, Decreto único del sector agropecuario. Así como las Resoluciones No. 182 y 240 de 2008, del MADR, que fijan el procedimiento y los requisitos para el registro de los sistemas agroforestales o cultivos forestales con fines comerciales y la movilización de productos de transformación primaria.

La delegación al Instituto fue formalizada mediante la Resolución No. 159 de 2008. El ICA ha asumido las funciones delegadas por el MADR en 28 seccionales del país, lo cual ha requerido de personal técnico y administrativo para poder cumplir a cabalidad con las funciones delegadas. Para atender las actividades misionales y delegadas en materia forestal, el ICA estructuró y consolidó el Programa fitosanitario forestal, cuyo objetivo es la prevención, vigilancia y mitigación de plagas y enfermedades endémicas y exóticas sobre cultivos forestales y sistemas agroforestales con fines comerciales del país.

A continuación se presentan los resultados relevantes alcanzados con la implementación del programa en cada una de sus actividades marco:

15.1. Vigilancia fitosanitaria forestal

Durante el último periodo del análisis (2016) se efectuó vigilancia fitosanitaria a 110.000 Ha de las especies forestales comerciales con mayores áreas de plantaciones establecidas en el país. Estas corresponden a especies del género *Pinus* spp., *Eucalyptus* spp. y otras especies forestales como *Tectona grandis*, *Gmelina arborea* y *Acacia mangium*.

Ahora bien, con relación a las principales plagas sujetas a vigilancia oficial por parte del ICA en ese mismo año y su incidencia sobre las plantaciones, a continuación se registran los resultados:

- Para especies del género *Pinus* spp., primordialmente, se presentaron afectaciones fitosanitarias por defoliadores del orden Lepidóptera. Entre estos se detectaron brotes de *Oxydia trychiata*, *Cargolia arana*, *Cargolia pruna* y *Euselasia pance*. También se realizó vigilancia activa de la "avispa taladradora de los pinos" *Sirex noctilio*, constatándose el estatus como plaga cuarentenaria ausente en el país.
- Durante el proceso de vigilancia fitosanitaria de las especies forestales del género *Eucalyptus* spp., el Instituto ha reportado la presencia de importantes plagas que pueden generar un alto impacto en la disminución de su biomasa y que se constituyen en un riesgo fitosanitario para su desarrollo. En el año 2016 se confirmó la presencia del gorgojo del eucalipto *Gonipterus platensis* (Marelli, 1926) en árboles aislados de *E. viminalis* y *E. globulus*, y en una plantación de *E. grandis*. La presencia de este artrópodo se detectó en los municipios de Medellín, Rionegro, Bello y San Pedro de los Milagros, en el departamento de Antioquia.
- En plantaciones de *Eucalyptus* spp. se realizó igualmente vigilancia de *Glycaspis brimblecombei* y *Ralstonia solanacearum*, y la atención de episodios inusuales.
- Se mantuvo activa la red de vigilancia de *Maconellicoccus hirsutus* en plantaciones forestales de *Tectona grandis*.

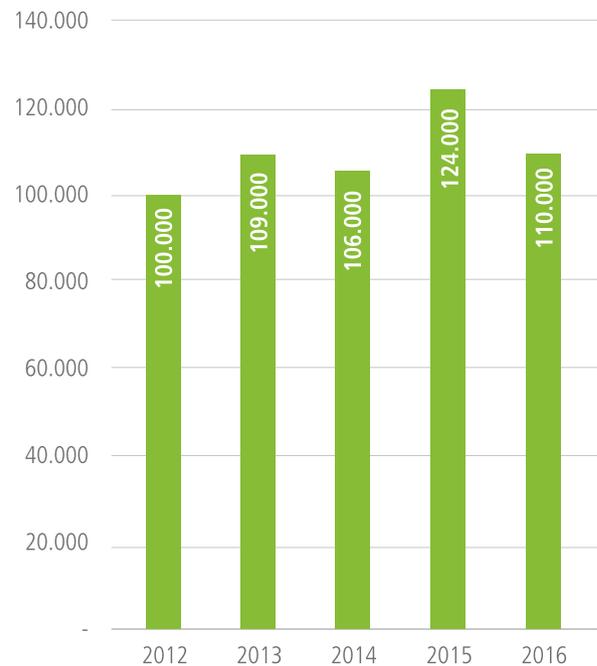
- En plantaciones de *Acacia mangium* se realizó vigilancia y monitoreo de *Schizura* sp. y perforadores de fuste, los cuales fueron detectados en la región de la Orinoquia.

El desarrollo de las actividades de seguimiento y monitoreo fitosanitario de las plagas endémicas y exóticas definidas por especie forestal se hace por organismo y región geográfica del país. Para realizar adecuadamente las actividades de monitoreo y seguimiento de problemas fitosanitarios se cuenta con “protocolos de vigilancia” como una herramienta importante de orientación. Para ello se tienen estructuradas visitas fitosanitarias forestales, las cuales se desarrollan en primera instancia con la recopilación de información básica de la plantación forestal y su estado fitosanitario general. Posteriormente se efectúa un recorrido de la plantación para determinar la distribución de áreas potencialmente afectadas y, finalmente, se realiza la evaluación fitosanitaria de individuos arbóreos.

El área forestal sobre la cual el Instituto ha desarrollado vigilancia fitosanitaria forestal en el periodo entre 2012-2016 se presenta en la siguiente figura.

Como resultado de la vigilancia fitosanitaria forestal en la Figura 58 se presenta la distribución

Figura 57. Área en hectáreas de vigilancia fitosanitaria forestal en el periodo 2012-2016.



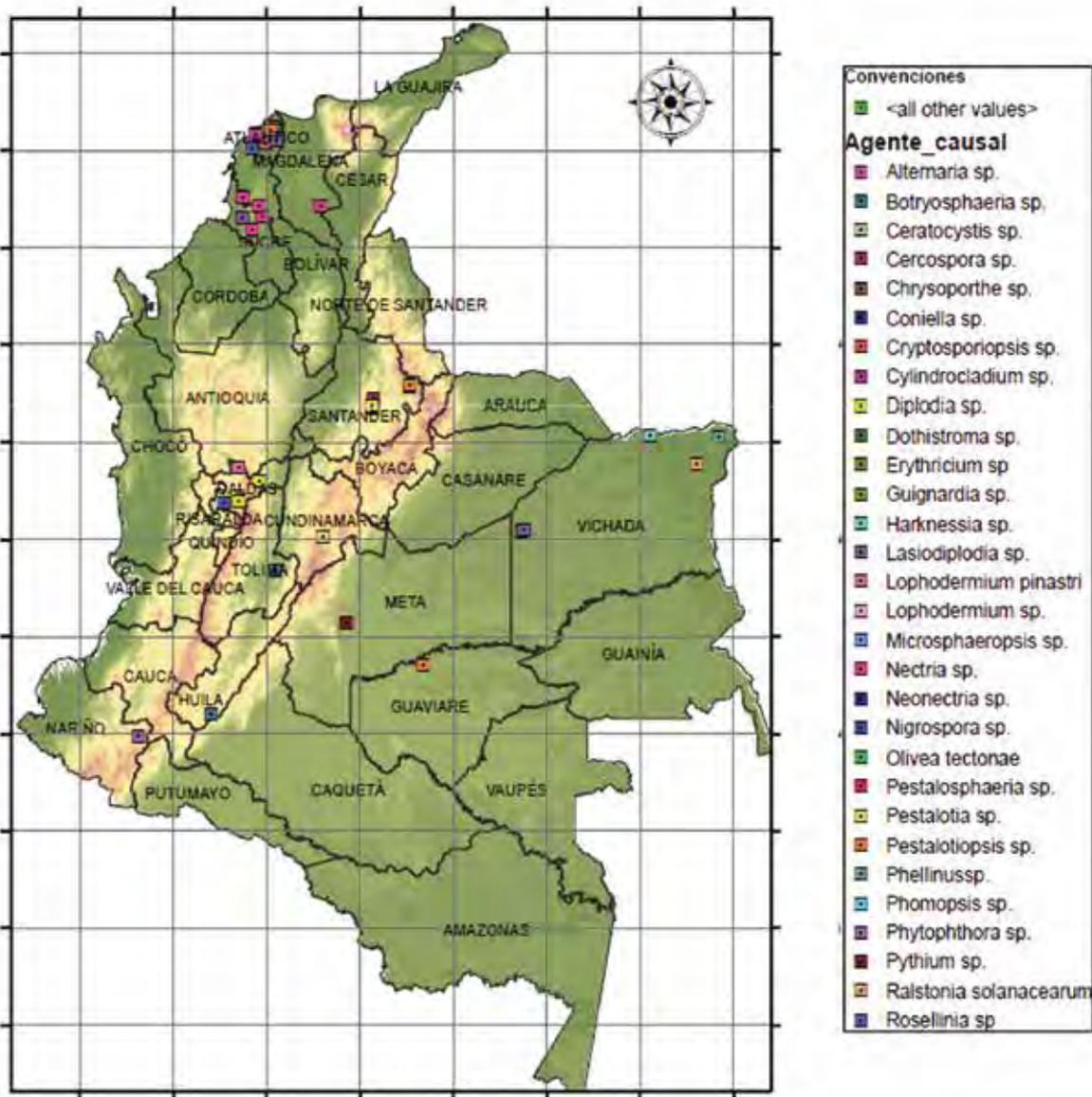
espacial de los artrópodos y de las enfermedades reportadas en especies forestales del país y con diagnóstico oficial del Instituto, en el periodo 2012-2016.



Figura 58. Distribución espacial de los artrópodos y de las enfermedades reportadas en especies forestales del país y con diagnóstico oficial del ICA, en el periodo 2012-2016.



Figura 59. Distribución espacial de enfermedades reportadas en especies forestales del país y con diagnóstico oficial del ICA, en el periodo 2012-2016.



Con base en la información que se acopia de la vigilancia fitosanitaria forestal oficial se cuenta con el registro de las principales plagas asociadas por especie forestal que han sido determinadas por el ICA. En la Tabla 36 se indican los aspectos principales de dicha información.

Tabla 36. Registro de las principales plagas asociadas por especie forestal que han sido determinadas por el ICA

Hospedante	Parte afectada	Agente causal	Departamento	Municipio
<i>Acacia mangium</i>	Hojas	Entiminae	Vichada	Puerto Carreño
		Eustylini	Vichada	Puerto Carreño
		<i>Isa</i> sp.	Vichada	Puerto Carreño
		<i>Naupactus</i> sp.	Vichada	Puerto Carreño
		<i>Pestalotiopsis</i> sp.	Guaviare	San José del Guaviare
		<i>Schizura</i> sp.	Cundinamarca	Medina
	Vichada		Puerto Carreño	
	Raíz	<i>Pythium</i> sp.	Meta	San Juan de Arama
		<i>Rosellinia</i> sp.	Atlántico	Baranoa
	Tallos	Cossidae	Antioquia	Caucasia
		<i>Costaroplatus manus</i>	Meta	Puerto Gaitán
		<i>Euplatypus parallelus</i>	Meta	Puerto Gaitán
		<i>Gnathotrupes assiduus</i>	Meta	Puerto Gaitán
		<i>Hypothenemus</i> sp.	Meta	Puerto Gaitán
		<i>Lasiodiplodia</i> sp.	Atlántico	Baranoa
			Meta	San Juan de Arama
		<i>Microcerotermes</i> sp.	Meta	San Juan de Arama
		<i>Monarthrum</i> sp.	Meta	Puerto Gaitán
		<i>Phellinus</i> sp.	Vichada	Puerto Carreño
		<i>Platypus</i> sp.	Meta	San Martín
		<i>Sphallotrichus</i> sp.	Antioquia	Caucasia
		<i>Teloplatypus</i> sp.	Meta	Puerto Gaitán
		<i>Trachyderes succintus</i>	Meta	Puerto López
		<i>Xyleborus</i> sp.	Meta	Puerto Gaitán
	Puerto López			
	San Martín			
<i>Xyleborus volvulus</i>	Meta	Puerto Gaitán		
<i>Alnus jorullensis</i>	Tallos	<i>Euplatypus parallelus</i>	Caldas	Manizales

Hospedante	Parte afectada	Agente causal	Departamento	Municipio
<i>Cedrela</i> sp.	Hojas	<i>Guignardia</i> sp.	Santander	Palmar
<i>Cordia alliodora</i>	Hojas	<i>Dictyla monotropidia</i>	Caldas	Salamina
	Tallo	<i>Botryosphaeria</i> sp.	Huila	Acevedo
		<i>Neonectria</i> sp.	Huila	Acevedo
<i>Cupressus lusitanica</i>	Hojas	<i>Pestalospaeria</i> sp.	Santander	Cerrito
	Tallo	<i>Anchonus</i> sp.	Caldas	Manizales
<i>Eucalyptus globulus</i>	Hojas	<i>Gonipterus platensis</i>	Antioquia	Medellín
	Tallo	<i>Ceratocystis</i> sp.	Cundinamarca	Subachoque
<i>Eucalyptus grandis</i>	Hojas	<i>Chalcophana</i> sp.	Valle del Cauca	Dagua
		<i>Gonipterus platensis</i>	Antioquia	Medellín
<i>Eucalyptus pellita</i>	Hojas	<i>Harknessia</i> sp.	Vichada	Puerto Carreño
	Tallo (ramas) y hojas	<i>Ralstonia solanacearum</i>	Vichada	Cumaribo
				Puerto Carreño
<i>Eucalyptus</i> sp.	Hojas	<i>Cercospora</i> sp.	Santander	Galán
		<i>Cyrticerya</i> complejo <i>similis</i> - <i>zeteki</i>	Atlántico	Baranoa
		<i>Glycaspis brimblecombei</i>	Antioquia	Jericó
		Monophlebidae	Atlántico	Baranoa
	Tallo	<i>Chrysosporthe</i> sp.	Atlántico	Baranoa
				Galapa
	Tallo (ramas)	<i>Lasiodiplodia</i> sp.	Atlántico	Galapa
			<i>Chrysosporthe</i> sp.	Atlántico
	Tallo (ramas) y hojas	<i>Cryptosporiopsis</i> sp.	Atlántico	Galapa
			<i>Crypticerya</i> sp.	Atlántico
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	Hojas	<i>Coniella</i> sp.	Atlántico	Repelón
		<i>Cryptosporiopsis</i> sp.	Atlántico	Repelón
				Sabanalarga
		<i>Glycaspis brimblecombei</i>	Antioquia	Envigado
<i>Microsphaeropsis</i> sp.	Atlántico	Repelón		

Hospedante	Parte afectada	Agente causal	Departamento	Municipio	
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	Hojas	<i>Nigrospora</i> sp.	Atlántico	Repelón	
		Plusiinae (falso medidor)	Magdalena	Sabanas de San Ángel	
		Romaleinae	Magdalena	Sabanas de San Ángel	
	Tallo	<i>Botryosphaeria</i> sp.	Atlántico	Polonuevo	
				Atlántico	Polonuevo
					Sabanalarga
		<i>Chrysosporthe</i> sp.	Atlántico	Palmar de Varela	
				Polonuevo	
		<i>Lasiodiplodia</i> sp.	Atlántico	Polonuevo	
				Ponedera	
	Sabanalarga				
	Tallo y hojas	<i>Cryptosporiopsis</i> sp.	Atlántico	Palmar de Varela	
				Baranoa	
Baranoa					
<i>Eucalyptus urograndis</i>	Hojas	Arctiini (Lepidoptera: Erebidae)	Vichada	Cumaribo	
		<i>Cylindrocladium</i> sp.	Vichada	Cumaribo	
		Notodontidae	Vichada	Cumaribo	
	Tallo	<i>Lasiodiplodia</i> sp.	Vichada	Cumaribo	
<i>Eucalyptus urophylla</i>	Hojas	<i>Cylindrocladium</i> sp.	Vichada	Cumaribo	
	Tallo	<i>Lasiodiplodia</i> sp.	Vichada	Cumaribo	
<i>Eucalyptus viminalis</i>	Hojas	<i>Gonipterus platensis</i>	Antioquia	Bello	
				Medellín	
				Rionegro	
				San Pedro	
<i>Gmelina arborea</i>	Tallo	<i>Erythricium</i> sp.	Caldas	Palestina	
		<i>Rosellinia</i> sp.	Caldas	Palestina	

Hospedante	Parte afectada	Agente causal	Departamento	Municipio	
<i>Hevea brasiliensis</i>	Hojas	<i>Leptopharsa heveae</i>	Caquetá	Belén de los Andaquíes	
				El Doncello	
				Morelia	
<i>Pinus sp.</i>	Hojas	<i>Oxydia trychiata</i>	Valle del Cauca	Restrepo	
<i>Pinus kesiya</i>	Tallo	<i>Eulachnus sp.</i>	Valle del Cauca	La Cumbre	
<i>Pinus maximinoi</i>	Hojas	<i>Lophodermium pinastri</i>	Caldas	Manizales	
<i>Pinus patula</i>	Hojas	<i>Cargolia arana</i>	Caldas	Pácora	
				Villamaría	
		<i>Cargolia pruna</i>	Nariño	Pasto	
		<i>Diplodia sp.</i>	Caldas	Manizales	
				Pensilvania	
		<i>Glena bisulca</i>	Caldas	Pácora	
		<i>Libethra rabdotula</i>	Caldas	Manzanares	
		<i>Lophodermium sp.</i>	Santander	Hato	
		<i>Oxydia sp.</i>	Caldas	Villamaría	
		<i>Pestalotia sp.</i>	Santander	Galán	
				Hato	
		<i>Pestalotiopsis sp.</i>	Santander	Cerrito	
<i>Planudes cortex</i>	Caldas	Manzanares			
<i>Platycoelia sp.</i>	Valle del Cauca	Ginebra			
<i>Pinus sp.</i>	Hojas	<i>Diplodia sp.</i>	Caldas	Neira	
				<i>Dothistroma sp.</i>	Neira
				<i>Lophodermium pinastri</i>	Aguadas
	Tallo	<i>Nealcidion strigilis</i>	Caldas	Villamaría	
<i>Quercus sp.</i>	Tallo (ramas) y hojas	<i>Phytophthora sp.</i>	Nariño	San José de Albán	
<i>Retrophyllum rospigliosii</i>	Hojas	<i>Pestalotia sp.</i>	Cundinamarca	Subachoque	

Hospedante	Parte afectada	Agente causal	Departamento	Municipio
<i>Tectona grandis</i>	Hojas	<i>Alternaria</i> sp.	Atlántico	Piojó
		<i>Crypticerya</i> sp.	Córdoba	Ciénaga de Oro
			Tolima	El Espinal
		<i>Maconellicoccus hirsutus</i>	Córdoba	Ciénaga de Oro
				San Bernardo del Viento
		Noctuidae	Atlántico	Baranoa
		<i>Olivea tectonae</i>	Santander	Galán
	<i>Phomopsis</i> sp.	Atlántico	Piojó	
	Hojas y ramas	<i>Acanthococcus</i> sp.	Atlántico	Suán
		<i>Aleyrodicus</i> sp.	Atlántico	Baranoa
		<i>Maconellicoccus hirsutus</i>	Atlántico	Baranoa
	Raíz	<i>Lasiodiplodia</i> sp.	Sucre	Colosó
		<i>Nectria</i> sp.	Sucre	San Onofre
	Tallos	<i>Botryosphaeria</i> sp.	Tolima	Suárez
		<i>Hypothenemus</i> sp.	Bolívar	El Carmen de Bolívar
				San Jacinto
			Sucre	Colosó
				San Onofre
		<i>Lasiodiplodia</i> sp.	Bolívar	El Carmen de Bolívar
				San Jacinto
			Sucre	Colosó
		<i>Nectria</i> sp.	Bolívar	El Carmen de Bolívar
				San Jacinto
			Bolívar	El Carmen de Bolívar
			Sucre	Toluviejo
	Sucre		Colosó	
	Tallos (ramas)	<i>Nectria</i> sp.	Bolívar	El Carmen de Bolívar
		<i>Phomopsis</i> sp.	Bolívar	El Carmen de Bolívar

Tectona grandis	Tallo (ramas) y hojas	<i>Ferrisia</i> sp.	Atlántico	Sabanalarga
		<i>Maconellicoccus hirsutus</i>	Atlántico	Sabanalarga
				Suán
			Bolívar	El Carmen de Bolívar
			Córdoba	San Bernardo del Viento
				Tuchín
	Sucre	San Onofre		
	Tallo y hojas	<i>Maconellicoccus hirsutus</i>	Antioquia	Arboletes
Tallo y raíz	<i>Lasiodiplodia</i> sp.	Sucre	San Onofre	

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2012-2016.

Como parte de la gestión del Instituto en materia de vigilancia fitosanitaria forestal, se efectuaron a nivel nacional las primeras alertas fitosanitarias en el sector forestal, las cuales permiten, como su nombre lo indica, dar un aviso preventivo a los reforestadores del país acerca de la presencia de plagas que pueden afectar sus plantaciones forestales y, en caso de ocurrir, implementar medidas de manejo oportunas. Las alertas fitosanitarias emitidas por el Instituto se muestran a continuación.

Tabla 37. Alertas fitosanitarias emitidas por el ICA en 2015-2016

Especie forestal	Agente causal-plaga	Año
<i>Eucalyptus camandulensis</i> <i>Eucalyptus teretricornis</i>	<i>Glycaspis brimbecombei</i>	2015
<i>Acacia mangium</i>	<i>Schizura</i> sp.	2015
<i>Eucalyptus pellita</i>	<i>Ralstonia solanacearum</i>	2015
<i>Eucalyptus</i> sp.	<i>Gonipterus platensis</i>	2016

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2012-2016.

15.2. Actividades de implementación de la Norma NIMF 15, Directrices para reglamentar el embalaje de madera utilizado en el comercio internacional

La Norma NIMF 15 corresponde a las directrices para reglamentar el embalaje de madera en el comercio internacional, establecida por la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria. El ICA ha adelantado la adopción e implementación de esta norma, teniendo en cuenta que la madera en bruto que se utiliza con frecuencia para embalaje de madera en el comercio internacional, puede convertirse en una vía para la introducción y dispersión de plagas si no es sometida a un tratamiento fitosanitario que minimice el riesgo.

El MADR, mediante la Resolución No. 0245 de 10 de noviembre de 2003, delega en el ICA el establecimiento de los procedimientos fitosanitarios, técnicos y logísticos que deberán cumplir las personas naturales y jurídicas que apliquen el tratamiento fitosanitario a los embalajes de madera utilizados en la importación y exportación de productos acordes con las normas internacionales sobre la materia.

El ICA, mediante la Resolución No. 1079 del 3 de junio de 2004, estableció los procedimientos fitosanitarios, técnicos y logísticos que deben cumplir las personas naturales y jurídicas que apliquen el tratamiento fitosanitario a los embalajes de madera utilizados en el comercio internacional.

Tabla 38. Número de embalajes con tratamiento fitosanitario efectuado por las empresas autorizadas por el ICA, 2012-2016

Año	Tipo de embalaje				Totales
	Estibas	Guacales	Carretes	Otros	
2012	3.236.281	225.707	115.359	2.115.751	5.695.110
2013	3.240.558	206.691	108.617	1.673.417	5.231.296
2014	3.318.578	177.241	118.361	1.405.018	5.021.212
2015	3.398.360	166.351	101.442	1.525.174	5.193.342
2016	3.605.861	151.087	104.777	1.654.455	5.518.196
Totales	20.460.971	1.105.787	634.515	9.827.450	26.659.156

Fuente: dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria del ICA, 2012-2016.

A la fecha, el ICA ha registrado un total de 245 empresas autorizadas para el uso del sello que certifica el tratamiento fitosanitario a embalajes de madera (sello NIMF 15). De las empresas registradas, 144 se encuentran activas actualmente.

En el periodo 2012-2016, el Instituto certificó aproximadamente 27 millones de elementos de embalajes de madera utilizados para exportaciones agropecuarias e industriales. En la Tabla 38 se presenta una relación de la cantidad de embalajes con tratamiento fitosanitario efectuado por las empresas autorizadas por el Instituto.

15.3. Registro de cultivos forestales y sistemas agroforestales con fines comerciales

En desarrollo de esta actividad, el ICA, a 31 de diciembre de 2016, expidió 13.903 registros, que representan un total de 360.000 Ha de plantaciones forestales registradas ante el Instituto. Es de anotar, que pueden existir áreas de plantaciones forestales que no cuenten con registro del Instituto. En la siguiente figura se muestra la distribución de las plantaciones forestales comerciales registradas por el programa:

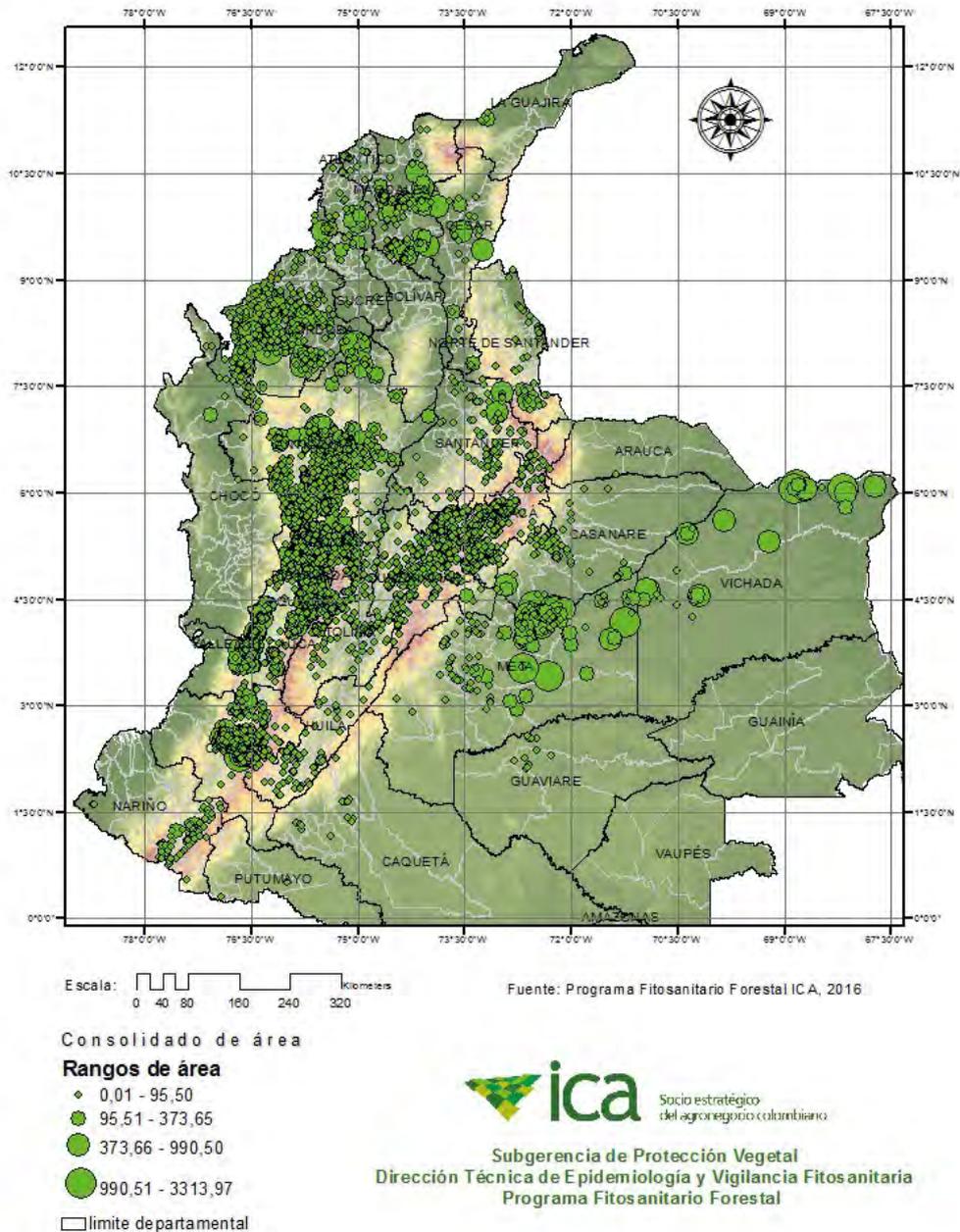
15.4. Expedición de remisiones de movilización de productos de transformación primaria provenientes de las áreas de plantaciones forestales debidamente registradas

Las remisiones de movilización corresponden al documento que ampara la movilización de la madera desde las plantaciones forestales, por las carreteras del país, hasta el primer sitio de destino o acopio.

Anualmente, el ICA expide en promedio 100.000 remisiones de movilización, lo que permite que los reforestadores movilicen sus productos (madera en diversas presentaciones) a los sitios de comercialización. En el 2016 se expidieron 123.013 remisiones de movilización. Estos documentos de movilización contribuyen a que se mantenga el flujo económico del sector forestal en el país.

Las remisiones de movilización cuentan con elementos de seguridad, como son el uso de la forma ICA, un papel de seguridad, empleo de tintas fugitivas al agua o a agentes orgánicos (estas tintas, además de denotar fugitividad a estos agentes, muestran fluorescencia en la superficie

Figura 60. Distribución de las plantaciones forestales comerciales registradas ante el ICA.



alterada cuando se exponen a la luz UV), tinta de seguridad, sello seco, código Quick Response y sticker holográfico.

En otro orden de ideas, en el marco del *Pacto intersectorial por la madera legal en Colombia*, del cual el Instituto hace parte desde el año 2009 y que es liderado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en el año 2016, el ICA desarrolló un módulo de consulta para ser utilizado

por la Policía Nacional (Dirección de Carabineros, Dirección de Protección y Dirección de Tránsito) y por las Corporaciones Autónomas Regionales en sus actividades de control a la movilización. En este módulo, las autoridades pueden consultar tanto los datos de las remisiones de movilización que el Instituto expide en todo el país, así como los registros emitidos y actualizados durante el año anterior a la fecha de consulta.

El objetivo del pacto es asegurar que toda la madera extraída, transformada, comercializada y utilizada provenga exclusivamente de fuentes legales.

Este pacto voluntario contribuye a la implementación de la política ambiental nacional, al desarrollo sostenible y al mejoramiento en la gobernanza forestal.

El ICA participa en el Pacto con el cumplimiento de sus funciones misionales y delegadas en el ámbito fitosanitario forestal, en el acatamiento del Código de Ética del Instituto por parte de los técnicos del programa durante sus actuaciones, con la divulgación e implementación a todos los niveles del pacto y en el despliegue de información destacada en la página de inicio del portal institucional.

15.5. Logros del programa

- El Instituto ha vigilado la sanidad del subsector forestal, cumpliendo con su actividad misional y paralelamente con las actividades delegadas por parte del MADR. Para esto ha sido necesario adecuar su infraestructura, su personal profesional y técnico.
- Los avances en el desarrollo de las plataformas tecnológicas del Instituto para el progreso de las actividades del programa.
- La vigilancia fitosanitaria de las principales especies forestales con mayor área reforestada en el país en especies del género *Pinus* sp, *Eucalyptus* sp y otras especies forestales como *Tectona grandis* L. Fil, *Gmelina arborea* y *Acacia mangium*.
- La identificación de episodios fitosanitarios para las especies del género *Pinus* spp, primordialmente las afectaciones por defoliadores de la familia Geometridae, entre ellos *Cargolia pruna*, *Oxydia trichiata*, *Glena bisulca* y *Chrysomima* sp.
- Durante la vigilancia fitosanitaria forestal desarrollada por el Instituto no se ha reportado la presencia de la avispa taladradora de los pinos *Sirex noctilio*, ya presente en otros países de Suramérica (Uruguay, Brasil, Chile y Argentina). Esta avispa es el principal riesgo fitosanitario para este género forestal.
- Con respecto de la vigilancia fitosanitaria de las especies forestales del género *Eucalyptus* spp., el Instituto ha reportado la presencia de importantes plagas que generan afectación en la biomasa y que se constituyen en un riesgo fitosanitario para el desarrollo de artrópodos, gorgojo del eucalipto *Gonipterus platensis* - defoliador y *Glycaspis brimblecombei*, así como la presencia de *Ralstonia solanacearum* en la especie *Eucalyptus pellita*.
- El registro en *Acacia mangium* de la presencia de artrópodos: un defoliador del género *Schizura* sp. y tres nuevas especies de perforadores de fuste que se relacionan a continuación: *Xyleborus volvulus*, *Gnathropus assidus* y *Costaroplastus manus*.
- En la especie forestal teca se ha reportado la presencia de cochinillas, como son *Maconellicoccus hirsutus* y *Crypticeria* sp.
- La vigilancia activa enfocada en mantener el estatus fitosanitario actual del país en el sector forestal, a través de las siguientes acciones estratégicas desarrolladas:
 - Vigilancia de la principal vía de acceso de plagas al país como son los embalajes de madera.
 - La formulación de planes de contingencia para las plagas y enfermedades exóticas de las principales especies forestales de país.
 - La detección temprana de problemas fitosanitarios, artrópodos de riesgo potencial como pueden ser las avispas taladradoras, defoliadores, succionadores de savia y la presencia de complejos de hongos en especies forestales de los géneros *Pinus* spp. y *Eucalyptus* spp, y en otras especies forestales como *Tectona grandis* y *Acacia mangium*.





16. Logros generales del programa de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria

En la Tabla 39 se resumen los principales logros del programa de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria y sus impactos, reales o

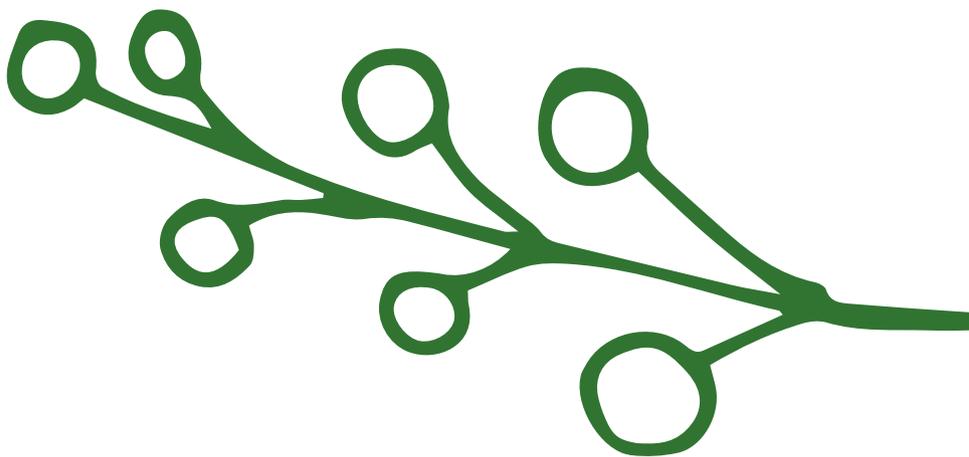
potenciales, en distintas áreas, durante el periodo 2012-2016:

Tabla 39. Principales logros del programa de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria, y sus impactos en distintas áreas, durante el periodo 2012-2016

Aspectos	Logros	Impactos reales y potenciales
Epidemiología y vigilancia fitosanitaria.	<ul style="list-style-type: none"> • La implementación estricta de un sistema de vigilancia que tiene en cuenta la armonización con directrices y normas internacionales de la CIPF y la OMC. • Concordancia en el foco del programa con las orientaciones que tienen algunas entidades y organizaciones nacionales e internacionales en protección vegetal-vigilancia fitosanitaria. • Procedimientos definidos de trabajo que orientan el desarrollo de los programas y demás actividades inherentes al sistema de vigilancia. • Mantenimiento del estatus fitosanitario del país. • El desarrollo de un programa de vigilancia y de actividades de educación especial con el fin de prevenir la introducción al país del agente causal de la Marchitez por Fusarium de las musáceas. • La contención del HLB de los cítricos en la zona norte del país. • La consolidación de un sistema de información de plagas de Colombia (Sipco) que le permite a todos los funcionarios y contratistas del ICA la consulta de información fitosanitaria. La plataforma sirve también de fuente para atender los requerimientos internacionales de vigilancia. 	<ul style="list-style-type: none"> • La proyección de un nivel alto de credibilidad del ICA ante ONPF de otros países, por el trabajo sistemático y transparente de vigilancia realizado para la admisibilidad de productos. • El mejoramiento de las capacidades de negociación del Instituto para la admisibilidad de productos por parte de ONPF extranjeras, pues se dispone de información permanentemente actualizada sobre el Listado de plagas de control oficial, al igual que del estatus fitosanitario del país. • Aumento en las posibilidades reales para que el país amplíe su oferta agrícola exportable a mercados emergentes, en el corto y mediano plazo. • La actualización permanente del estatus fitosanitario de plagas de importancia económica en plantaciones forestales, cultivos de frutas y hortalizas, cítricos y material de propagación de ornamentales en general, lo mismo que banano, uchuva y aguacate cv. Hass, de modo particular en desarrollo de los programas técnicos de la DTEVF. • Mejoramiento de la calidad fitosanitaria de los productos de las anteriores actividades productivas, mediante el control al cumplimiento de la normatividad fitosanitaria aplicable al registro de los predios y empaquetadoras de vegetales frescos para exportación, cuando ello aplica en los programas y proyectos en curso. • La participación del ICA en estrategias de vigilancia regional (países de la CAN) contribuye a la prevención a la introducción de plagas exóticas y/o a la disminución en la dispersión de las existentes hacia áreas libres o de baja prevalencia, con el consiguiente beneficio para los productores y la economía del país.

Aspectos	Logros	Impactos reales y potenciales
Redes de vigilancia	Once redes en funcionamiento: ácaros, trips, cochinillas y escamas, nematodos y fitoplasmas en papa; <i>Ralstonia solanacearum</i> R3B2, Foc R4T, caracol gigante africano, mosca blanca de los cítricos, <i>Cryptinglisia</i> spp. y otras plagas en aromáticas para exportación; carbón del arroz, virus de la marchitez roja y fusariosis en piña.	<ul style="list-style-type: none"> • Actualización permanente del estatus de plagas de control oficial. • Mayor cobertura y eficacia en las acciones de vigilancia. • Emisión de alertas internas por parte del ICA, de manera más oportuna. • Auspicio a una mayor conciencia fitosanitaria y compromiso para la vinculación de más actores al sistema de vigilancia.
Vigilancia para la admisibilidad	<p>Uchuva. Condición aprobada por Aphis en 2016 para el mercado de los Estados Unidos</p> <p>Aguacate cv. Hass. Las bases técnicas de trabajo que se acordaron con Aphis en 2014 posibilitaron la realización de un trabajo muy técnico y serio para lograr la publicación de la regulación, la firma del Plan Operativo de Trabajo y la admisibilidad de la fruta en noviembre de 2017.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vinculación de nuevos productores a las actividades productivas y aporte al PIB sectorial con el fomento a la siembra y exportación de los dos productos al mercado estadounidense. • Camino allanado, principalmente con Aphis, para iniciar procesos de admisibilidad de nuevos productos hortofrutícolas que ya son de interés para su economía o que están en las apuestas agroexportadores del Gobierno nacional, de gremios de la producción o de ONPF de otros países.
Convenios	<p>Ejecución de ocho convenios de cooperación técnica nacional con actores del Sncitia: Universidad Nacional de Colombia, Universidad Militar Nueva Granada, Asohofrucol, Augura-Asbama, Analdex, Corpoica, Fedepalma y Corabastos.</p> <p>Realización de convenios de cooperación técnica internacional para la ejecución de proyectos internacionales con IICA, OIEA (IAEA, por sus siglas en inglés) y Aphis.</p> <p>Suscripción de Carta de Acuerdo con la Universidad de Wageningen (Holanda) y también con la Universidad Humboldt de Berlín.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento de las capacidades técnicas del ICA y de la DTEVF para una mayor cobertura de las actividades de epidemiología y vigilancia fitosanitaria, debido al apoyo recibido de parte de la academia, gremios de la producción, instituciones y organizaciones nacionales e internacionales. • Contribución al fortalecimiento de actores y del Sncitia, al igual que del Sistema de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria.

Aspectos	Logros	Impactos reales y potenciales
Plataformas tecnológicas	<p>El tránsito para el manejo de información, desde la elaboración de bases de datos en Excel avanzado, hasta el desarrollo de los sistemas informáticos SAS, Sisfito (Aplicativo Forestales, Aplicativo Embalajes, Aplicativo Hass) y Sipco, ya referenciados en el presente informe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión más eficiente de las actividades y la presentación de resultados de los programas técnicos. • Agilidad en los trámites que tienen que hacer productores y empresas que producen vegetales frescos y material de propagación de ornamentales con destino a los mercados externos, para el cumplimiento de la normatividad fitosanitaria del ICA, pues disponen de plataforma para la gestión en línea. En el caso del control a la remisión de movilización de productos de transformación primaria de madera, ya las autoridades pueden consultar en el aplicativo del ICA, tanto los datos de las remisiones de movilización que el Instituto expida en todo el país, así como los registros emitidos y actualizados durante el año anterior a la fecha de consulta. • Facilidad de acceso y disponibilidad de información en línea, para que actores del Sntcia conozcan resultados del proceso de epidemiología y vigilancia fitosanitaria de interés para sus procesos de investigación o para la elaboración de planes de producción agrícola, con destino a los mercados nacional o internacional. • La respuesta rápida a las necesidades de tecnología que requiere la gestión de los programas. <p>En el caso de aguacate cv. Hass, la aplicación web permite una interacción más amigable y eficaz, tanto para la creación de nuevos lugares caracterizados, como el almacenamiento de los diagnósticos recolectados en campo por los funcionarios del ICA. Permite la generación de informes en formatos XLS y PDF con un solo clic, para uso interno, y los informes de vigilancia destinados para Aphis.</p> <p>El aplicativo permite, además, el análisis espacial de los brotes de plagas cuarentenarias.</p>





17. Proyecciones de la dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria

Las proyecciones de trabajo de la DTEVF tienen como base el Plan Estratégico 2016-2022 del Instituto, que es la carta de navegación del periodo 2016-2022. Se le denomina *Plan Diamante*, porque en el año 2022 el ICA cumple 60 años desde su creación e inicio de actividades al servicio del país.

Dentro de las perspectivas o áreas claves del Plan, en las que el Instituto enfocará sus acciones

estratégicas, se encuentran, entre otras, la *sanidad agropecuaria e inocuidad agroalimentaria* y la *innovación y aprendizaje*. La vigilancia epidemiológica es un objetivo estratégico a desarrollar con énfasis por parte de la DTEVF, pues es su razón de ser.

Con base en las anteriores consideraciones, la DTEVF tiene las siguientes proyecciones que se relacionan en la Tabla 40:

Tabla 40. Proyecciones de la DTEVF acorde con el Plan Estratégico 2016-2022 del ICA

Proyección	Descripción
Sistema de Vigilancia Fitosanitaria alineado con el Pectia.	<ul style="list-style-type: none"> Continuarán teniéndose en cuenta las demandas tecnológicas de las cadenas productivas que están priorizadas en el área de Manejo sanitario y fitosanitario y el foco del Pectia 2017-2027 (Estatus sanitario y fitosanitario). Actualización del documento del Sistema de Vigilancia Fitosanitaria del ICA.
Programas de vigilancia fortalecidos.	<ul style="list-style-type: none"> Revisión y ajuste, de ser necesario, de los programas y proyectos en curso. Se analizarán los siguientes componentes: objetivos, actividades, indicadores, metas, resultados, sistematización de información para la elaboración de series históricas, vinculación de cartografía, presupuesto y productos o entregables. El fortalecimiento de las competencias técnicas y actitudinales del talento humano adscrito a la DTEVF. La priorización de las especies productivas (con actores del Sntcia) para la incorporación de programas nuevos de vigilancia. Lo anterior, para sistemas productivos con destino a la exportación y a la producción nacional. Se tendrán en cuenta la política gubernamental, los procesos potenciales de admisibilidad y los sistemas productivos con vocación agroexportadora que el Gobierno nacional priorice. También, aquellos que seleccione el Gobierno en el marco de las estrategias para la etapa posconflicto del país. Lo último anterior, para atender las acciones de vigilancia para la admisibilidad de productos en los proyectos productivos territoriales. La revisión de los planes de negocio del PTP para identificar requerimientos de vigilancia. Un mayor uso de herramientas informáticas y de cartografía.

Proyección	Descripción
Red de sensores externos con mayor efectividad operativa implementada.	<ul style="list-style-type: none"> • La revisión, ajustes y relanzamiento de la red. Se pretende lograr el apoyo del gremio nacional de ingenieros agrónomos, representados por la Federación Colombiana de Ingenieros Agrónomos (Fiacol) (cuenta con 15 regionales activas en los departamentos con gran vocación agrícola), para ampliar el número de colaboradores o sensores. También, con más gremios de productores agrícolas a nivel local. De igual manera, con los asistentes técnicos de cultivos registrados ante el ICA. • Interacción con el SENA, el sector académico y un organismo internacional para el diseño y ejecución de un plan de formación y capacitación en los temas de vigilancia, admisibilidad e implementación y seguimiento a planes operativos de trabajo en cultivos de exportación. Estará dirigido a profesionales, técnicos y estudiantes de pregrado.
Internacionalización de la vigilancia robustecida.	<ul style="list-style-type: none"> • Interacción periódica con organismos internacionales para el trabajo en red de programas regionales de vigilancia (Cotasa, Oirsa). También con la CIPE, para la actualización, en su plataforma, de la información fitosanitaria que el ICA debe suministrar periódicamente. • Vigorización de las relaciones con organizaciones de desarrollo agropecuario (IICA, CIAT y FAO, entre otras), para identificar y adelantar acciones conjuntas en el ámbito de la vigilancia. • La realización de un evento técnico y académico sobre epidemiología y vigilancia fitosanitaria, de connotación internacional, para analizar y promover nuevas estrategias de acción en dicho ámbito.
Sistema de convenios desarrollados.	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar la base de cooperación técnica con la suscripción de los convenios que se requieran a nivel nacional e internacional, en áreas estratégicas del Sistema de vigilancia fitosanitaria. • Divulgación oportuna de los logros de los convenios.
Estudios especiales realizados.	Continuación de estudios etológicos y epidemiológicos de plagas de control oficial de alto impacto.
Plataformas tecnológicas modernizadas.	<ul style="list-style-type: none"> • La revisión y ajuste de las plataformas tecnológicas de que dispone la DTEVF, con más servicios, para una mayor utilización por parte de los usuarios. • Rediseño del sitio oficial de la DTEVF, en la página web del ICA, para hacerlo más funcional y acorde con las necesidades de los usuarios.
App para la vigilancia.	<ul style="list-style-type: none"> • El diseño de un aplicativo para dispositivos móviles que contribuya a fortalecer las capacidades locales con actores del Sntcia, particularmente las comunidades de productores y asistentes técnicos agrícolas. Estará orientada a registrar y direccionar en línea las actividades de vigilancia que se realizan, conocer las alertas fitosanitarias, los anuncios de los boletines fitosanitarios y las publicaciones disponibles en la página web del ICA. • La propuesta hecha al MADR para su vinculación al proceso, para que la difusión de alertas esté enlazada con el aplicativo Celuagronet. Esta herramienta contaba con una base de datos de cerca de 700.000 usuarios al cierre de 2016.

Proyección	Descripción
Lineamientos elaborados para la gestión de riesgos fitosanitarios, desde la vigilancia.	Definición de lineamientos técnicos, desde la vigilancia, para la identificación, valoración, priorización y gestión de riesgos fitosanitarios. Esto como integración a las actividades que adelantan la subgerencia de Regulación sanitaria y fitosanitaria, y el MADR, entre otras, para el mejoramiento de la competitividad de sistemas productivos agrícolas.
Relacionamiento logrados del estatus fitosanitario en productos de cartografía de UPRA.	<p>Se buscará incidir para que en la Unidad de Planificación de Tierras Rurales, Adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios (UPRA) se considere que los productos de la cartografía tengan en cuenta no solamente la información del proceso de planificación del suelo rural y del riego para actividades agropecuarias y de desarrollo rural, sino también registren aspectos fitosanitarios y abióticos que en determinadas áreas de la geografía nacional restringen el uso del suelo y/o las actividades de cultivo de determinadas especies vegetales. Por ejemplo, por la contaminación por metales pesados o la persistencia de fitopatógenos en el suelo, o por la severidad de las afectaciones por determinadas plagas o enfermedades en cultivos de interés económico.</p> <p>Medidas recurrentes de manejo de las limitantes anteriores, en nuevos sistemas productivos que se siembren, pueden reducir su competitividad o hacerlos prácticamente insostenibles. Es recomendable conocerlas de antemano para tomar una decisión de inversión apropiada.</p>
Talento humano capacitado y fortalecido en sus competencias actitudinales básicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación con el Grupo de Gestión del Talento Humano para la realización de una programación de conferencias en la que los colaboradores desarrollen o afiancen competencias sobre el entusiasmo, la creatividad, la habilidad para trabajar en equipo y la capacidad de organización, entre otras. • Realización del plan de capacitación del ICA de 2018.
Plan de publicaciones y audiovisuales ejecutado.	<ul style="list-style-type: none"> • Edición para la publicación física y en línea de piezas divulgativas y cartillas técnicas que requieren los actores del Sntcia y de la red de sensores externos, para contribuir al mejoramiento de sus capacidades de gestión colaborativa en vigilancia. • Elaboración de un video sobre vigilancia, admisibilidad y ejecución de planes operativos de trabajo, como complemento al proyecto de fortalecimiento y actualización técnica de la red de sensores externos.
Servicios de vigilancia fitosanitaria.	Elaboración de un portafolio impreso y/o virtual con los programas, proyectos y servicios de vigilancia de la DTEVF.



18. Bibliografía

- Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA). (2005). *Guía para el trampeo en programas de control de la mosca de la fruta en áreas amplias*. OIEA. Viena. 47 p.
- Arias, R. (2013). *Manual operativo de la campaña contra malezas reglamentarias*. Sagarpa y Senasica (Secretaría de Agricultura, Gadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación y Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria). 30 pp. Último acceso: febrero de 2015). Recuperado de: <http://www.senasica.gob.mx/includes/asp/download.asp?IdDocumento=26266&IdUrl=65508&down=true>
- Asociación Colombiana de Exportadores de Flores (Asocolflores). (2017). *Impacto social económico y ambiental de la gestión de Asocolflores en 2016*. Recuperado de <http://www.asocolflores.org/comunicaciones/noticias/conozca-el-impacto-social,-economico-y-ambiental-de-la-gestion-2016-de-asocolflores/160/1>
- Bustillo, A. (2006). *Una revisión sobre la broca del café Hypothenemus hampei (Coleóptera: Curculionidae: Scolytinae), en Colombia*. Revista Colombiana de Entomología 32(2): 101-116.
- CAD. (2003). Comisión Interinstitucional de la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá. Recuperado el 9 de enero de 2015, de: <http://www.cich.org/publicaciones/1/Fundacion-Chenobics-2003-Manual-cultivos-plantas-medicinales-y-aromaticas.pdf>
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). (2016). *Sostenibilidad alimentaria futura: sentando bien las bases*. Síntesis de informe anual 2015-2016. Recuperado de: https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/75729/CIAT_Informe%20Anual%202015-2016_WEB.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Comunidad Andina de Naciones (CAN). (SF). *Dimensión económica y social de la Comunidad Andina de Naciones*. Recuperado de: www.comunidadandina.org/StaticFiles/201742111346DimensionEconomicoSocial.pdf
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). (2017). *Trabajamos para que el aguacate Hass, se convierta en el cuarto producto agrícola colombiano de exportación*. Boletín de noticias. Recuperado de: <http://www.corpoica.org.co/noticias/generales/sgr-aguacate-antioquia/>
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). (2016). *Plan estratégico de ciencia, tecnología en innovación agropecuaria (Pectia) 2017-2027*. Recuperado de: [http://www.siembra.co/netcorpoica/WebNetAgroNetTec/WebNetAgroNetTec/\(S\(5uvnuyp-jkika2nhsjpw11xga\)\)/Pg_GestArchivos/Archivos_Pectia/01_pectia-vf_20161121.pdf](http://www.siembra.co/netcorpoica/WebNetAgroNetTec/WebNetAgroNetTec/(S(5uvnuyp-jkika2nhsjpw11xga))/Pg_GestArchivos/Archivos_Pectia/01_pectia-vf_20161121.pdf)
- Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica). (2014). *Sistema de información del sector Agropecuario (Siembra)*. Recuperado de: www.siembra.gov.co
- Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF). (2017). *Texto de la convención*. Recuperado de: <https://www.ippc.int/es/core-activities/governance/convention-text/>
- Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2015). *El campo colombiano: un camino hacia el bienestar y la paz. Misión para la transformación rural, "Misión Rural"*. Resumen de consultoría. Recuperado de: colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Agriculturapecuariorestal%20y%20pesca/El%20CAMPO%20COLOMBIANO%20UN%20CAMINIO%20HACIA%20EL%20BIENESTAR%20Y%20LA%20PAZ%20MTC.pdf

- El Mundo. (2017). *US\$811 millones en bananos exportó Colombia en 2016*. Noticia periodística. Recuperado de: <http://www.elmundo.com/noticia/US-811-millones-en-bananos-exporto-Colombia-en-2016/51082>
- Finagro. (2013). *La uchuva en Colombia*. Recuperado de: <https://www.google.com.co/search?q=la+uchuva+en+colombia&oq=la+uchuva+en+colombia&aqs=chrome..69i57j0l5.6418j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- Fuentes, C., et al. (2011). *Flora arvense del altiplano Cundiboyacense de Colombia*. Bayer CropScience S.A. y Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C., Colombia. 348 pp.
- Holm, L., et al. (1991). *A Geographic Atlas of World Weeds*. Malabar, Florida, USA: Krieger Publishing Company. 391 pp.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2016). *Consultores de la OIEA y el ICA trabajan por mejorar las condiciones de la admisibilidad de la uchuva colombiana en mercados internacionales*. Boletín de noticias. Recuperado de: www.ica.gov.co/Noticias/Agricola/2016/Consultor-de-la-OIEA-y-el-ICA-trabajan-por-mejorar.aspx
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2017). *El ICA y productores de cítricos del Eje Cafetero trabajan para proteger los cultivos*. Boletín de noticias. Recuperado de: <https://www.ica.gov.co/movil/Noticias/7407.aspx>
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2016). *Informe final de actividades de la dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria*. Bogotá, 124 pp.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2015). *Informe final de actividades de la dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria*. Bogotá, 300 pp.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2014). *Informe final de actividades de la dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria*. Bogotá, 152 pp.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2013). *Informe final de actividades de la dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria*. Bogotá, 59 pp.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2013). *Recordatorio para el registro de empresas, productores y dueños de predios de frutas, hortalizas y plantas aromáticas con destino a la exportación*. Boletín de noticias. Recuperado de: www.ica.gov.co/Noticias/Agricola/2013/El-ICA-le-recuerda-a-empresas,-productores,-y-duen.aspx
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2012). *Informe final de actividades de la dirección técnica de Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria*. Bogotá, 273 pp.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2011). *La bacteria HLB que ataca los cítricos y su insecto vector*. Boletín de prensa. Recuperado de: www.ica.gov.co/Noticias/Agricola/2011/La-bacteria-HLB-que-ataca-los-citricos-y-su-insecto.aspx
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2016). *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2015-2016*. Recuperado de: <http://repiica.iica.int/docs/b3695e/b3695e.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). (2017). *Cadena de plantas aromáticas medicinales, condimentarias y afines*. Indicadores e instrumentos. Diapositiva 1 SIOC. PPT. Recuperado de: www.google.com.co/search?q=Los+eslabones+que+integran+la+cadena+son+los+productores%2C+industrias%2C+laboratorios%2C
- International Seed Testing Association (ISTA). (2014). *Nomenclature Committee Chair: Dr. J. H. Wiersema. ISTA List of Stabilized Plant Names*. 6th Edition. Bassersdorf, Switzerland. 88 pp. Recuperado de: http://www.seedtest.org/upload/cms/user/Stab_List_Ed_61.pdf (Último acceso: febrero de 2015).
- Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA). (2014). *Plan Estratégico 2015-2025*. Recuperado de: www.oirsa.org/contenido/documentos/plan-15-25.pdf

- Organización Mundial de Comercio (OMC). (2017). *Acuerdo de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Ronda de Uruguay, 1994*. Recuperado de: www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsagr_s.htm
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2016). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación, 2016*. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-i6132s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2017). *Gestión regional del Huanglongbing (HLB) en América Latina y el Caribe*. Recuperado de: <http://www.fao.org/americas/perspectivas/hlb/es/>
- Procolombia. (2016). *Canadá, un mercado atractivo para la uchuva colombiana*. Boletín de noticias. Recuperado de: <http://www.procolombia.co/actualidad-internacional/conozca-las-tendencias-y-oportunidades-para-la-uchuva-colombiana-en-el-mercado-canadiense>
- Procolombia. (2016). *Inversión en el sector hortofrutícola*. Documento. Recuperado de: http://inviertaencolombia.com.co/images/Adjuntos/SECTOR_HORTOFRUTICOLA_2016.pdf
- Programa de Transformación Productiva (PTP). (2017). *Presente y futuro del sector hortofrutícola en Colombia*. Recuperado de: <https://www.ptp.com.co/contenido/contenido.aspx?catID=739&conID=799>
- Pérez, A. (1991). Organización y evaluación de un sistema de trampeo (Trampas Jackson). En: Wandemberg, C. A.; Rieger, E. E.; Villamizar, C. A (Eds.). *Curso sobre control de moscas de la fruta*. Ecuador. P. 185-200.
- Rodelo, M. (2007). *Identificación del virus PMWaV-2 en piña (Ananas comosus) por medio de técnicas moleculares (RT-PCR) en Colombia*. Trabajo de grado para obtener el título de ingeniero agrónomo. Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez, L. y Peña, I. (2009). La marchitez de la piña producida por cochinillas, ¿Un problema complejo o un complejo de problemas? En: *Revista CitriFruit, Vol. 26, No. 1*.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa) y Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica). (2011). *Programa de trabajo de la campaña contra malezas reglamentadas a operar con recursos del componente de sanidades del programa de prevención y manejo riesgos, 2011, en el Estado de Puebla*. México. Puebla. 20 pp. Recuperado de: <http://www.senasica.gob.mx/includes/asp/download.asp?IdDocumento=21352&IdUrl=39038>
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa). (2003). *Apéndice técnico para las operaciones de campo de la campaña (APT-DMF-02)*. Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica). Dirección general de Sanidad Vegetal y dirección de Moscas de las Frutas. México. 116 p.
- Serrato, C. y Posada, F. (1997). *Descripción, hábitos y enemigos naturales de Diatraea indigenella, barrenador del limoncillo en la zona cafetera*. Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología. Pereira. P. 45.
- Serrato, C. y Posada, F. (2005). Descripción y hábitos de Diatraea sp. y registro de sus enemigos naturales en barreras vivas de limoncillo en la zona cafetera. En *Revista UDCA*, p. 45-56.
- Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica). (2015). *Plan de acción para la vigilancia y aplicación de medidas de control contra Fusarium oxysporum f. sp. cubense raza 4 (Mal de Panamá) en México*. Recuperado de: www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/180745/Plandeaccionvigilanciycontrol-maldePanam_enM_xico.pdf
- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2017). *Oferta institucional*. Recuperado de: www.minagricultura.gov.co/Documents/UPRA_Oferta_Institucional.pdf



19. Anexos

Anexo 1

Relación de normas técnicas nacionales e internacionales en las que se sustentan las acciones

estratégicas que la DTEVF realiza en epidemiología y vigilancia fitosanitaria a través de sus programas y proyectos, y de actividades relacionadas con otras dependencias:

Norma	Contenido	Enlace
CIPF	Convención Internacional de Protección Fitosanitaria - Generalidades	www.ippc.int/es/core-activities/governance/convention-text/
NIMF 1	Principios fitosanitarios para la protección de las plantas y la aplicación de medidas fitosanitarias en el comercio internacional.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2016/01/ISPM_01_2006_Es_2016-01-14.pdf
NIMF 2	Marco para el análisis de riesgo de plagas.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2016/01/ISPM_02_2007_Es_2016-01-14.pdf
NIMF 4	Requisitos para el establecimiento de áreas libres de plagas.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/08/ISPM_04_1995_Es_2017-04-22_PostCPM12_InkAm.pdf
NIMF 5	Glosario de términos fitosanitarios.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_05_2016_Es_2017-04-24_PostCPM12_InkAmLRG.pdf
NIMF 6	Directrices para la vigilancia.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2016/01/ISPM_06_1997_Es_2016-01-14.pdf
NIMF 7	Sistema de certificación fitosanitaria.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2016/01/ISPM_07_2011_Es_2016-01-14.pdf
NIMF 8	Determinación de la situación de una plaga en un área.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_08_1998_Es_2017-04-22_PostCPM12_InkAm.pdf
NIMF 9	Directrices para los programas de erradicación de plagas.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_09_1998_Es_2017-04-22_PostCPM12_InkAm.pdf
NIMF 10	Requisitos para el establecimiento de lugares y sitios de producción libres de plagas.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2016/01/ISPM_10_1999_Es_2016-01-14.pdf

Norma	Contenido	Enlace
NIMF 11	Análisis de riesgos de plagas para plagas cuarentenarias.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_11_2013_Es_2017-04-22_PostCPM12_InkAm.pdf
NIMF 12	Certificados fitosanitarios.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/10/ISPM_12_2014_Es_2017-10-27_InkAm.pdf
NIMF 14	Aplicación de medidas integradas en un enfoque de sistemas para el manejo del riesgo de plagas.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_14_2002_Es_2017-04-23_PostCPM12_InkAm.pdf
NIMF 15	Reglamentación del embalaje de madera utilizado en el comercio internacional.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_15_2009_Es_2017-04-23_PostCPM12_InkAm.pdf
NIMF 16	Plagas no cuarentenarias reglamentadas: concepto y aplicación.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_05_2016_Es_2017-04-24_PostCPM12_InkAmLRG.pdf
NIMF 17	Notificación de plagas.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_17_2002_Es_2017-04-23_PostCPM12_InkAm.pdf
NIMF 19	Directrices sobre las listas de plagas reglamentadas.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2016/01/ISPM_19_2003_Es_2016-01-14.pdf
NIMF 20	Directrices sobre un sistema fitosanitario de reglamentación de importaciones.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_20_2017_Es_2017-06-19.pdf
NIMF 21	Análisis de riesgos de plagas para plagas no cuarentenarias reglamentadas.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2016/01/ISPM_21_2004_Es_2016-01-14.pdf
NIMF 22	Requisitos para el establecimiento de áreas de baja prevalencia de plagas.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2016/01/ISPM_22_2005_Es_2016-01-14.pdf
NIMF 26	Establecimiento de áreas libres de moscas de la fruta (<i>Tephritidae</i>).	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2016/08/ISPM_26_2015_WithAnnex3_Es_2016-07-18_LRReviewed.pdf
NIMF 29	Reconocimiento de áreas libres y de baja prevalencia de plagas.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_29_2007_Es_2017-04-23_PostCPM12_InkAm.pdf

Norma	Contenido	Enlace
NIMF 30	Establecimiento de áreas de baja prevalencia de moscas de la fruta (<i>Tephritidae</i>).	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2017/06/ISPM_30_2008_Es_2017-04-23_PostCPM12_InkAm.pdf
NIMF 35	Enfoque de sistemas para el manejo del riesgo de moscas de la fruta (<i>Tephritidae</i>).	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2016/01/ISPM_35_2012_Es_2016-01-14.pdf
NIMF 36	Medidas integradas para plantas para plantar.	www.ippc.int/static/media/files/publication/es/2016/01/ISPM_36_2012_Es_2016-01-14.pdf
CAN Resolución No. 1825 de 2016	Se inscribe en el Registro Subregional de Normas Sanitarias y Fitosanitarias de la Comunidad Andina, la Resolución N° 3593 de 2015 del ICA.	fitac.net/documents/CANRESOLUCION1825DEL03-02-2016.SeinscribeelenRegistroSubregionaldeNormasSa.pdf
CAN Decisión No. 1515 de 2002	Sistema Andino de Sanidad Agropecuaria.	http://intranet.comunidadandina.org/Documentos/Gacetas/Gace771.pdf
OMC	Acuerdo sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias.	www.wto.org/spanish/tratop_s/sps_s/spsagr_s.htm
ICA Resolución No. 01993 de 2017.	Declara en cuarentena fitosanitaria al departamento de Bolívar por la presencia de la plaga cuarentenaria HLB.	https://www.ica.gov.co/getattachment/8f833637-992d-41fe-8b08-55f727299c3d/2017R1993.aspx
ICA Resolución No. 01972 de 2017.	Declara en cuarentena fitosanitaria al departamento del Cesar por la presencia de la plaga cuarentenaria HLB.	https://www.ica.gov.co/getattachment/75b868b1-f8b6-429b-99bd-65a8ad3c5cee/2017R1972.aspx
ICA Resolución No. 19703 de 2016	Declara en cuarentena fitosanitaria al departamento del Magdalena por la presencia de la plaga cuarentenaria HLB.	https://www.ica.gov.co/getattachment/1fc021bc-a8cf-4f57-950a-c4b47c5a8924/2016R19703.aspx
ICA Resolución No. 10508 de 2016	Declara en cuarentena fitosanitaria al departamento del Atlántico por la presencia de la plaga cuarentenaria HLB.	https://www.ica.gov.co/getattachment/7b0cf8e8-c92a-480f-8c8a-af6417107bec/2016R10508.aspx
ICA Resolución No. 4713 de 2016	Declara la cuarentena fitosanitaria en el departamento de La Guajira por la presencia de la plaga denominada Huanglongbing (HLB) de los cítricos.	www.ica.gov.co/getattachment/3774bbb3-46a3-41a7-af14-3863c470ba8d/2016R4713.aspx

Norma	Contenido	Enlace
ICA Resolución No. 1517 de 2016	Se declaran las plagas de control oficial en el cultivo de aguacate <i>Persea americana</i> Miller en el territorio nacional y se establecen medidas para su manejo y control.	www.ica.gov.co/getattachment/81591168-ac45-478a-b84b-f054d4e5829b/2016R1507.aspx
ICA Resolución No. 448 de 2016	Establece los requisitos para el registro ante el ICA de los predios de producción de vegetales para exportación en fresco, de los exportadores y de las plantas empacadoras de vegetales para la exportación en fresco.	www.ica.gov.co/getattachment/d2dea6cc-b4b0-4e76-85b3-614da4761fe4/2016R448.aspx
ICA Resolución No. 3593 de 2015	Crea el mecanismo para establecer, mantener, actualizar y divulgar el listado de plagas reglamentadas de Colombia.	www.ica.gov.co/getattachment/a6a72675-e009-42f7-8c25-89b406e494d9/2015R3593.aspx www.ica.gov.co/Areas/Agricola/Servicios/Epidemiologia-Agricola/Plagas-Reglamentadas.aspx
ICA Resolución No. 3168 de 2015	Reglamenta y controla la producción, importación y exportación de semillas producto del mejoramiento genético para la comercialización y siembra en el país, así como el registro de las unidades de evaluación agronómica y/o unidades de investigación en fitomejoramiento.	www.ica.gov.co/getattachment/4e8c3698-8fcb-4e42-80e7-a6c7acde9bf8/2015R3168.aspx
ICA Resolución No. 2390 de 2015	Declara el estado de emergencia fitosanitaria en el territorio nacional por la presencia de adultos de <i>Diaphorina citri</i> infectados con la bacteria de la enfermedad del HLB de los cítricos.	http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/col151548.pdf
ICA Resolución No. 4215 de 2014	Determina los requisitos para el registro de los viveros y/o huertos básicos productores y/o comercializadores de semilla sexual y/o asexual (material vegetal de propagación) de cítricos.	www.ica.gov.co/getattachment/dae14dd2-3532-41fc-9187-845570c3f249/2014R4215.aspx
ICA Resolución No. 492 de 2008	Se dictan disposiciones sobre la sanidad vegetal para las especies de plantas ornamentales.	www.ica.gov.co/getattachment/63a9e0bd-eb11-404a-bbb3-2c4ddc87f38e/2008R0492.aspx

Norma	Contenido	Enlace
MADR Decreto No. 1071 de 2015	Reglamenta el Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural – Define las funciones del ICA.	www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Decretos/Decreto%201071%20de%202015.pdf
MADR Decreto No. 765 de 2008	Modifica la estructura del ICA.	www.ica.gov.co/getattachment/36bf1b0f-42a6-4f64-a2cd-895e1578bf1e/2008D4765.aspx
MADR Resolución No. 159 de 2008	Delegación al ICA del registro de plantaciones forestales con fines comerciales y la expedición de remisiones de movilización de madera con primer grado de transformación.	http://www.avancejuridico.com/actualidad/documentosoficiales/2008/46990/r_ma_0159_2008.html
Gobierno nacional Decreto No. 1791 de 1996	Régimen de aprovechamiento forestal.	http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1296
Decreto No. 2803 de 2010.	Reglamenta la Ley 1377 de 2010, sobre registro de cultivos forestales y sistemas agroforestales con fines comerciales, de plantaciones protectoras-productoras y la movilización de productos forestales de transformación primaria.	http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=40619#19
Gobierno nacional Decreto No. 2761 de 2009	Aprueba la modificación de la estructura del ICA.	https://www.ica.gov.co/getattachment/0b6ca7d6-8fb0-4f49-8b74-75f04e430f79/2009D3761.aspx

INFORME PROGRAMAS ESTRATÉGICOS DE EPIDEMIOLOGÍA Y VIGILANCIA FITOSANITARIA

Período 2012-2016

Dirección Técnica Epidemiología y Vigilancia Fitosanitaria
Subgerencia de Protección Vegetal



 **MINAGRICULTURA**

 **GOBIERNO DE COLOMBIA**

INFORME DE PROGRAMAS ESTRATÉGICOS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA FITOSANITARIA

Período 2012-2016



Mayor información:

Línea Gratuita Nacional: 01 8000 114 517
contactenos@ica.gov.co

www.ica.gov.co

