



INSTITUTO NACIONAL DE  
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

# PLAN ESTRATÉGICO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL INIAP

**Innovando el  
Agro Ecuatoriano**



# PLAN ESTRATÉGICO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL INIAP 2018 - 2022

José L. Zambrano, Ph. D., Víctor Barrera Ph. D., Isabel Murillo H. M. Sc., Juan Manuel Domínguez, Ph. D.

PRIMERA EDICIÓN

2018

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias. INIAP  
Av. Eloy Alfaro N30 – 350 y Av. Amazonas, Edificio MAG.

Quito, Ecuador

Teléfono: 593-2565-964

www.iniap.gob.ec

Offset Abad

Km 10,5 Vía a Daule

Teléfono: + (593) 4 371 4210

info@offsetabad.com.

Guayaquil – Ecuador

Fotografías: Banco de fotos - Unidad de Comunicación Social INIAP

Derecho de autor:

Depósito legal:

ISBN:

978-9942-22-249-7

Diseño, diagramación e impresión: Offset Abad

Tiraje:

500 ejemplares

Impreso en Guayaquil – Ecuador, enero 2018

## Revisión por Pares Externos

- Ramón Espinel, Ph. D.  
Decano de la Facultad de Ciencias de la Vida  
Escuela Superior Politécnica del Litoral
- Leonardo Sánchez, Ph. D.  
Decano de la Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas  
Escuela Superior Politécnica del Litoral

## Revisión Interna

- Dirección de Investigaciones - INIAP
- Dirección de Transferencia de Tecnología - INIAP
- Dirección de Producción - INIAP
- Dirección de Planificación - INIAP
- Unidad de Comunicación Social - INIAP



INSTITUTO NACIONAL DE  
INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS



“La producción de alimentos del futuro tendrá que venir de rendimientos mayores. A menos que el incremento del rendimiento se mantenga muy fuerte, el próximo siglo la humanidad experimentará la miseria total, que en cifras, superará a lo peor que jamás ha ocurrido”. Norman E. Borlaug

“Investigar es invertir recursos para obtener conocimiento, en tanto que innovar es invertir conocimiento para obtener valor”. Esko Aho

## AGRADECIMIENTO

La construcción del Plan Estratégico de Investigación y Desarrollo Tecnológico fue posible gracias al aporte inmensurable de Investigadores, Responsables y Coordinadores Nacionales de Programas y Departamentos del INIAP, que durante varios talleres con productores, académicos, técnicos delegados del Ministerio de Agricultura y Ganadería, Gobiernos Autónomos Descentralizados, líderes de asociaciones de productores, miembros del Consejo Ciudadano Sectorial Campesino, delegados de organismos internacionales y representantes de entidades públicas y empresas privadas participaron de la construcción y validación de los objetivos y metas planteados en este documento. Las necesidades de I+D fueron levantadas desde territorio (Estaciones Experimentales) y validadas en mesas de trabajo realizadas en las Provincias de Guayas, Manabí, Los Ríos, Santo Domingo de los Tsáchilas, Orellana, Napo, Azuay, Pichincha y Galápagos.

## PRESENTACIÓN

El Plan Estratégico de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias resume los objetivos, estrategias, acciones e indicadores para el período 2018 – 2022, basado en una planificación institucional de mediano plazo. El Plan está orientado a incrementar de manera sostenible la productividad del sector agropecuario, agroindustrial y forestal del país, conservar los recursos suelo, agua y genéticos, de interés para la agricultura y alimentación, e incorporar valor agregado a la producción agropecuaria. Las metas y objetivos previstos están alineados a la Agenda 2030, para el Desarrollo Sostenible establecido por la ONU, al Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 y a la Gran Minga Nacional Agropecuaria.



GRAN MINGA NACIONAL  
AGROPECUARIA

# CONTENIDO

PRESENTACIÓN	1
1 Introducción	2
2 Proceso de Formulación del Plan Estratégico de Investigación y Desarrollo Tecnológico	4
3 Estructura y Organización del INIAP	6
3.1 Objetivos Institucionales	6
3.2 Ubicación de los Equipos I&D+i	6
4 Lineamientos Estratégicos	8
4.1 Liderazgo	8
4.2 Trabajo en Equipo	8
4.3 Gestión de Recursos	9
4.4 Gestión de la Información y el Conocimiento Organizacional	9
4.5 Gestión de la Calidad	10
5 Modelo de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación del INIAP	11
6 Áreas Estratégicas y Líneas de Investigación del INIAP	16
7 Resultados de la Implementación del Plan Estratégico de Investigación y Desarrollo Tecnológico, a Nivel Nacional	18
Área 1. Incrementar la Productividad del Sector Agropecuario	20
Área 2. Manejar y Conservar los Recursos Naturales de Interés para la Agricultura y Alimentación	20
Área 3. Incorporar Valor Agregado a la Producción Agropecuaria	21
Área Transversal. Generar elementos de apoyo para la dirección, planificación y toma de decisiones relacionadas con la investigación, desarrollo e innovación del Sector Agropecuario, Agroindustrial y Forestal	21
8 Resultados de la Implementación del Plan Estratégico de Investigación y Desarrollo Tecnológico, por Rubros.	24
9 Seguimiento del Plan I&D+i	27
10 Referencias Bibliográficas	62

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Proceso y etapas de elaboración del Plan Estratégico de Investigación y Desarrollo Tecnológico.	5
Figura 2.	Ubicación de las Estaciones Experimentales, Granjas Experimentales y Unidades de Desarrollo Tecnológico del INIAP.	7
Figura 3.	Modelo de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I&D+i) del INIAP y su articulación con el MAG y productores.	11
Figura 4.	Áreas estratégicas y líneas de investigación del INIAP 2018-2022.	17
Figura 5.	Impacto esperado a Nivel Nacional de la implementación del Plan Estratégico de Investigación y Desarrollo Tecnológico 2018-2022.	18
Figura 6.	Proyección de metas del INIAP para el incremento de la productividad agropecuaria 2018-2022.	20
Figura 7.	Proyección de metas del INIAP para el manejo y conservación de los recursos naturales de interés para la agricultura y conservación 2018-2022.	20
Figura 8.	Proyección de metas del INIAP para la incorporación de valor agregado agroindustrial 2018-2022.	21
Figura 9.	Proyección de metas del INIAP en economía agrícola y cambio climático 2018-2022.	21
Figura 10.	Proyección de metas del INIAP en: a. Transferencia de Tecnología y b. Personal Capacitado 2018-2022.	22
Figura 11.	Proyección de metas del INIAP en: a. Producción de Semillas y de Plantas y b. Servicios Especializados 2018-2022.	23

## SIGLAS UTILIZADAS

CIMMYT	Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo
EVA	Entorno Virtual de Aprendizaje
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
GPR	Gobierno por Resultados
I&D+i	Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
ONG	Organización No Gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
SENESCYT	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
SIG	Sistema de Información Geográfica
SNIAF	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria y Forestal.
TIC	Tecnologías de Información y Comunicación
UDT	Unidades de Desarrollo Tecnológico

## 1. INTRODUCCIÓN

La agricultura, ganadería y agroindustria forman parte de los principales motores del sector productivo del país, representando alrededor del 13% del PIB (BCE, 2017). El sector agropecuario es considerado estratégico dentro del plan de Gobierno, como se indica en los objetivos 5 y 6 del Plan Nacional de Desarrollo (SENPLADES, 2017). La investigación y el desarrollo de tecnologías son pilares fundamentales que permitirán alcanzar los objetivos de desarrollo rural integral, la reducción de la pobreza rural y la eliminación del hambre (CEPAL, 2017).

El INIAP consciente de su rol estratégico dentro del sector agropecuario, construyó de manera participativa el Plan Estratégico de Investigación y Desarrollo Tecnológico 2018-2022, analizando y redimensionando la vigencia y pertinencia de las estrategias, metas y objetivos planteados inicialmente, como parte de una planificación institucional de mediano plazo 2014-2024 (INIAP, 2014).

La evaluación del Plan 2014-2017 demostró un cumplimiento del 70% de metas establecidas, a un año de terminación del período del mismo. El análisis de los resultados determinó que durante este periodo, las tecnologías desarrolladas por el INIAP llegaron a 467 mil agricultores a nivel nacional, a través de la articulación entre el INIAP y el MAG, lo que representó alrededor del 25% del total de agricultores del país.

El impacto mencionado como aporte al PIB agropecuario consolidado, expresado en volúmenes (toneladas métricas), fue del 16,5% para el año 2016. El trabajo constante por parte del Instituto ha permitido incrementar los volúmenes de producción comercial a una tasa promedio anual del 3%.

El mérito científico del trabajo de INIAP se ve reflejado en el desarrollo de nuevos proyectos e investigaciones científicas que han permitido obtener reconocimientos como los Premios Matilde Hidalgo (SENESCYT), mismos que fueron otorgados al INIAP por dos años consecutivos 2015 y 2016, en las categorías de Mejor Proyecto de Investigación y Mejor Proyecto de Transferencia Tecnológica con Impacto Social, respectivamente.

Para la ejecución del Plan Estratégico de Investigación y Desarrollo Tecnológico 2018-2022, el INIAP cuenta con 71 investigadores y 196 profesionales, que representan la mayor cantidad de científicos trabajando en temas agropecuarios del país, con alta formación académica, acreditados y categorizados por la SENESCYT, respaldados por títulos obtenidos en las mejores universidades del mundo; con experiencia en el desarrollo de procesos de innovación y el conocimiento de la problemática del agro ecuatoriano, lo que garantiza la generación de alternativas tecnológicas de calidad.

El desarrollo de este Plan es un proceso dinámico que constituye la herramienta base para la priorización y adaptación a los constantes cambios que exige el contexto nacional y global. De esta manera el INIAP cumple con su misión institucional de investigar, desarrollar tecnologías, procesos de innovación y transferencia tecnológica para el sector agropecuario, agroindustrial y forestal, para contribuir al desarrollo sostenible del Ecuador.

## 2. PROCESO DE FORMULACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

La fase de discusión se organizó con base en los cinco sistemas de producción contenidos en el Plan Estratégico de INIAP: Ganadería y Pastos; Cultivos Forestales; Agroforestería; Agroecología y Agrobiodiversidad.

Este Plan fue construido de manera participativa desde las Estaciones Experimentales, con la participación de 339 actores, entre ellos agricultores, investigadores, técnicos, extensionistas y autoridades del INIAP, MAG, Universidades, GAD's, ONG's, sector privado y gremios de productores, priorizando las necesidades de los agricultores y considerando las fortalezas del Instituto.



Figura 1. Proceso y etapas de elaboración del Plan Estratégico de Investigación y Desarrollo Tecnológico.

## 3. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL INIAP

### 3.1 Objetivos institucionales

Investigar, desarrollar y aplicar el conocimiento científico y tecnológico para lograr una racional explotación, utilización y conservación de los recursos naturales del sector agropecuario.

Contribuir al incremento sostenido y sustentable de la producción, productividad y al mejoramiento de los productos agropecuarios mediante la generación, adaptación, validación y transferencia de tecnología.

### 3.2 Ubicación de los Equipos I&D+i

En razón a su presencia en territorio a nivel nacional, el Instituto tiene una estructura dividida en dos niveles, el central y el nivel territorial donde se realizan los procesos de investigación, desarrollo e innovación tecnológica que se llevan a cabo en las diversas Estaciones y Granjas Experimentales (Figura 2).

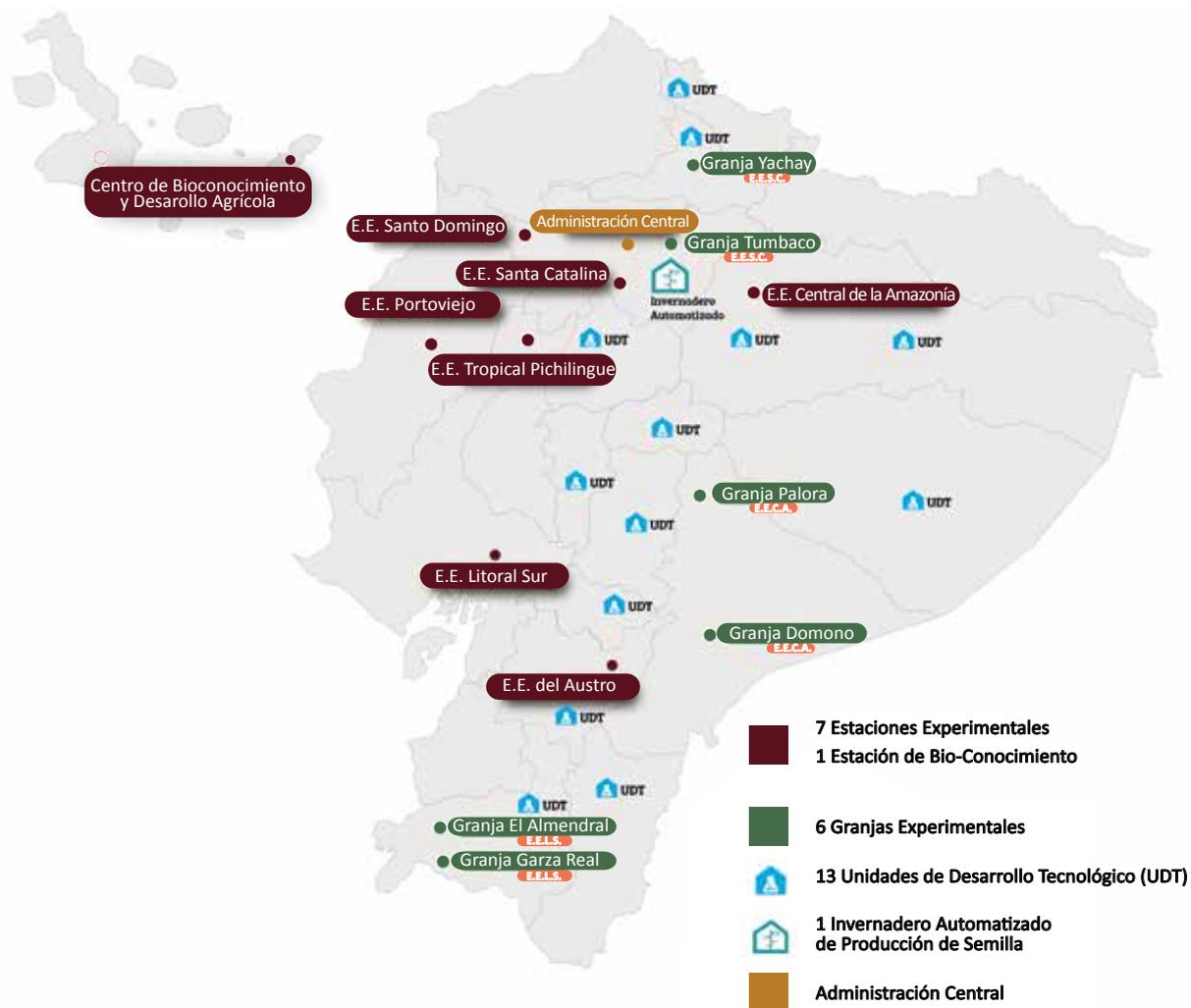


Figura 2. Ubicación de las Estaciones Experimentales, Granjas Experimentales y Unidades de Desarrollo Tecnológico del INIAP.

## 4. LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS

### 4.1 LIDERAZGO

- Implementar la prospectiva tecnológica para explorar el futuro de la ciencia y la tecnología, generando soluciones prácticas que proporcionen beneficios económicos y sociales a los agricultores.
- Generar espacios científicos para formar o fortalecer redes de investigación que conlleven a soluciones prácticas para el agro.

### 4.2 TRABAJO EN EQUIPO

- Impulsar alianzas estratégicas para articular actividades, proyectos o programas colaborativos con actores del SNIAF, además de promover la participación, el compromiso y las buenas relaciones interpersonales de los equipos de I&D+i en un clima de respeto y confianza.
- Fortalecer alianzas con entidades nacionales e internacionales para conformar equipos multidisciplinarios que permitan ampliar y acelerar las actividades de I&D+i.

### 4.3 GESTIÓN DE RECURSOS

- Priorizar la consecución de fondos para el fortalecimiento de infraestructura, equipamiento, sistemas informáticos y TICs, necesarios para lograr los objetivos que apunten al logro de las metas propuestas.

### 4.4 GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO ORGANIZACIONAL

- Publicar los resultados de estudios y proyectos de I&D+i en revistas científicas indexadas, en documentos científicos o técnicos con ISBN.
- Gestionar toda actividad y resultado mediante TICs y bitácoras electrónicas.
- Empoderar al equipo de I&D+i en el proceso de difusión técnico – científico de conocimientos, alternativas tecnológicas y material genético mejorado, a fin de ejecutar planes de posicionamiento institucional.
- Implementar a través de las Estaciones Experimentales, canales ágiles de comunicación y participación con agricultores, academia y sector privado, de forma permanente.

## 4.5 GESTIÓN DE LA CALIDAD

- Establecer mejoras en infraestructura y capacitación del personal de los laboratorios de mayor demanda de servicios de análisis e investigación, a fin de acreditarlos bajo las respectivas Norma ISO.
- Impulsar actividades para obtención de certificaciones relacionadas a la gestión de la I&D+i y de propiedad intelectual, promoviendo la gestión de ideas, cultura de innovación, perspectiva y vigilancia tecnológica.
- Velar por el rigor científico de los protocolos, perfiles y proyectos de investigación, con enfoque multidisciplinario e interinstitucional.

## 5. MODELO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN DEL INIAP

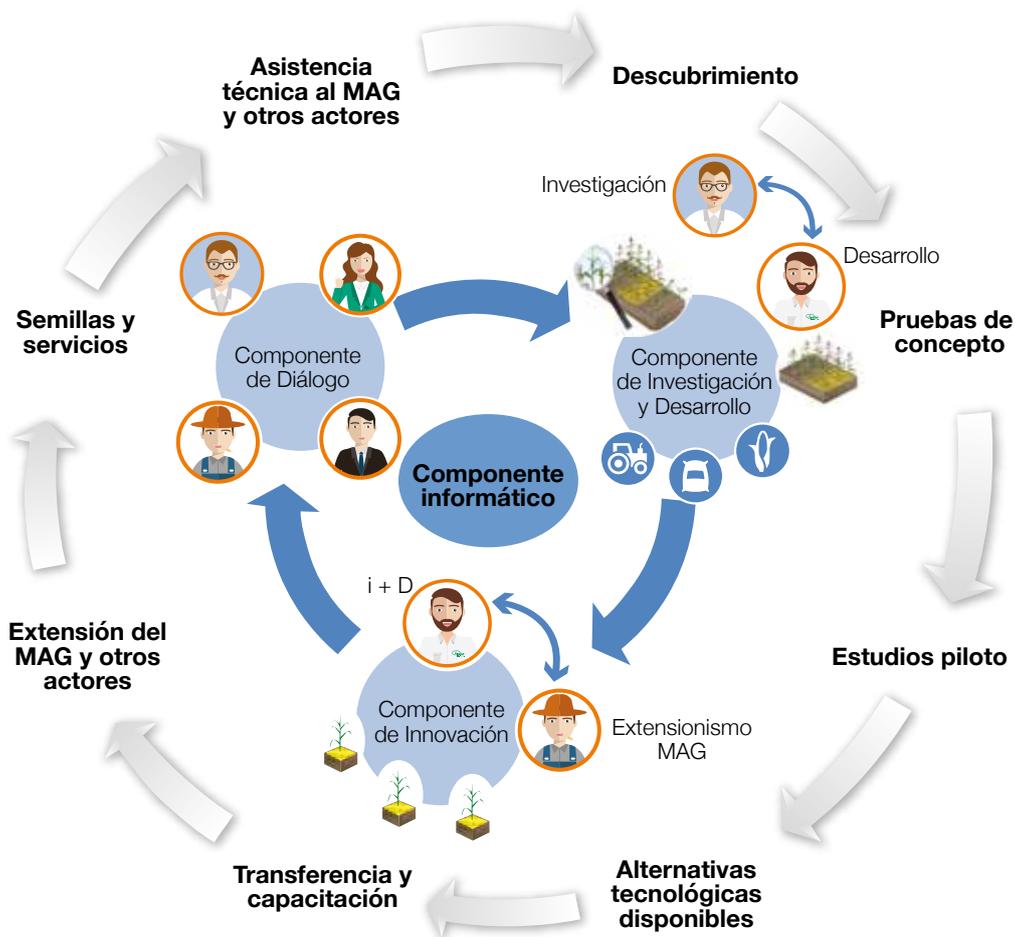


Figura 3. Modelo de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (I&D+i) del INIAP y su articulación con el MAG y productores.

*Adaptado de MasAgro, CIMMYT.*

El modelo de I&D+i organiza los procesos y la interacción de los diferentes actores, lo que permite:

- a) Articular la participación de los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales, que permita desarrollar la investigación, aprovechando el talento humano e infraestructura del Instituto y del país, de manera tal que exista una eficiente utilización de los recursos disponibles.
- b) Enfocar la I&D+i en contextos estratégicos y líneas de investigación de interés nacional que generen soluciones de alto impacto en el sector agropecuario y forestal del país.
- c) Llegar al mayor número de usuarios de las alternativas tecnológicas desarrolladas, a través de un sistema de transferencia e innovación, basado en la cooperación y sinergias de los actores públicos y privados.
- d) Planificar y priorizar las necesidades de los productores desde territorio, brindando retroalimentación oportuna a los tomadores de decisiones y cuantificando la adopción y el impacto de las alternativas tecnológicas generadas.

El modelo propuesto por el INIAP, se enmarca dentro de un círculo permanente, formado por los diversos eslabones que se requieren para alcanzar la innovación:

- i) Investigación y Desarrollo Tecnológico (I&D), que comprende el descubrimiento, pruebas de concepto, estudios piloto y alternativas tecnológicas disponibles.
- ii) Innovación, que incluye el uso de las alternativas tecnológicas disponibles y la capacitación a productores, así como también la innovación que se alcanza cuando existe asistencia técnica, semilla y servicios especializados que beneficien sustancialmente a los productores.

El modelo contiene en la parte central cuatro componentes: diálogo, I&D, innovación y componente informático.

**Componente Diálogo.-** Será fortalecido a nivel nacional porque constituye el centro de atención de demandas de I&D. Las Estaciones Experimentales contarán con Consejos Consultivos Productivos, donde participen activamente los diversos actores relacionados al sistema de innovación (agricultores, MAG, GAD y Universidades-SENESCYT) con el apoyo de las UDT que realizan las labores de transferencia en territorio. Las demandas de tecnologías son trasladadas a las Estaciones Experimentales, donde se concentra la I&D y son sometidas a consideración de las autoridades y posteriormente son analizadas, priorizadas y resueltas por equipos multidisciplinarios de I&D+i.

**Componente I&D.-** El INIAP lidera la I&D+i para el sector agropecuario y forestal del país, atendiendo los lineamientos de la SENESCYT, del MAG y organizaciones de productores, formando redes con universidades, centros internacionales de investigación y empresa privada que conforman el SNIAF.

**Componente Innovación.-** El INIAP, en coordinación con otros actores de innovación públicos y/o privados, capacitará a los extensionistas, promotores y líderes campesinos, para que canalicen las alternativas tecnológicas, a través del extensionismo y asistencia técnica permanente a los productores.

**Componente Informático.-** Este componente es una herramienta de difusión y seguimiento que permite fortalecer la transferencia de tecnología en diversos rubros. Actualmente se encuentran disponibles en la web las plataformas digitales: "Sistema de Información Geográfica (SIG INIAP)", "Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA INIAP)", "Data INIAP" y el "Repositorio Digital INIAP", espacios desarrollados con el fin de difundir y socializar de forma sistemática y dinámica la información técnica y las tecnologías generadas para cada uno de los rubros que investiga el Instituto.

## 6. ÁREAS ESTRATÉGICAS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL INIAP

Las áreas estratégicas y las líneas de investigación establecidas por el INIAP aportan a los Objetivos del Plan Nacional de Desarrollo, considerando que:

- Para abastecer la demanda de alimentos del año 2050 se necesitará un 70% más de alimentos (FAO, 2009). En Ecuador existen cultivos de importancia en la Seguridad Alimentaria cuyos rendimientos no han aumentado en los últimos 20 años.
- La erosión del suelo y la falta de agua causan grandes pérdidas en la productividad de los cultivos, mientras que el poco uso de los recursos fitogenéticos ocasionan erosión genética y la pérdida de patrimonio de la agrobiodiversidad del país, fuente invaluable de genes para las futuras generaciones.
- El desarrollo sostenible y sustentable del país requiere alternativas tecnológicas para la industria química, agrofarmacéutica y agroalimentaria con el fin de asegurar un uso soberano, estratégico y sustentable.



Figura 4. Áreas estratégicas y líneas de investigación del INIAP 2018-2022 .

## 7. RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO, A NIVEL NACIONAL



Figura 5. Impacto esperado a nivel nacional de la implementación del Plan Estratégico de Investigación y Desarrollo Tecnológico 2018-2022 .

Las Estaciones Experimentales disponen de planes específicos alineados a las áreas estratégicas. A continuación se presenta un resumen consolidado de las metas nacionales, conforme a las áreas de investigación determinadas:

## Área 1. Incrementar la Productividad del Sector Agropecuario

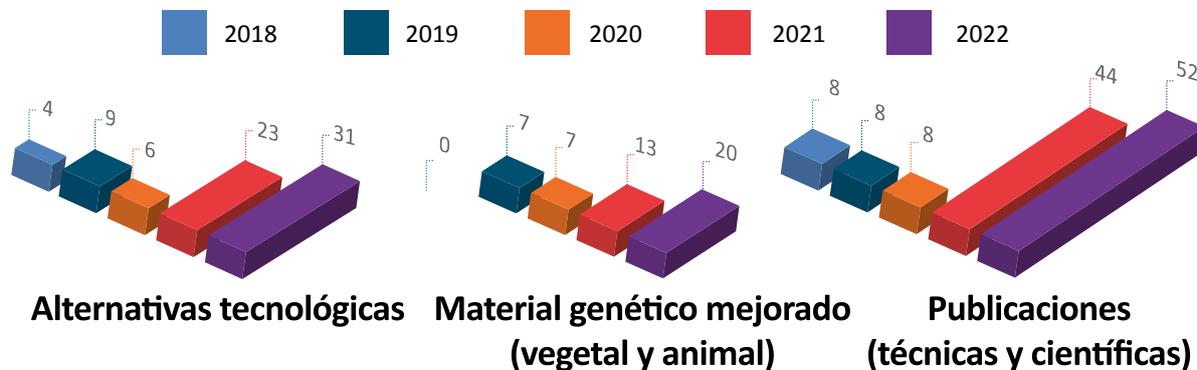


Figura 6. Proyección de metas del INIAP para el incremento de la productividad agropecuaria 2018-2022

## Área 2. Manejar y Conservar los Recursos Naturales de Interés para la Agricultura y Alimentación

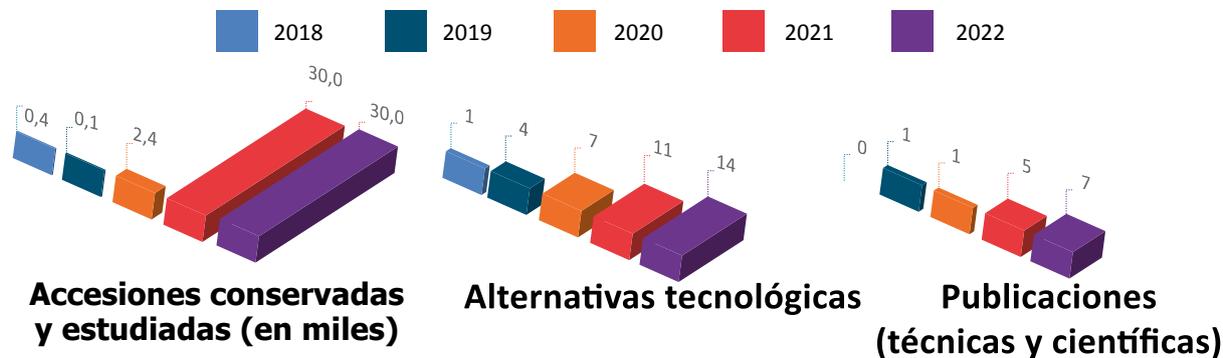


Figura 7. Proyección de metas del INIAP para el manejo y conservación de los recursos naturales de interés para la agricultura y conservación 2018-2022

### Área 3. Incorporar Valor Agregado a la Producción

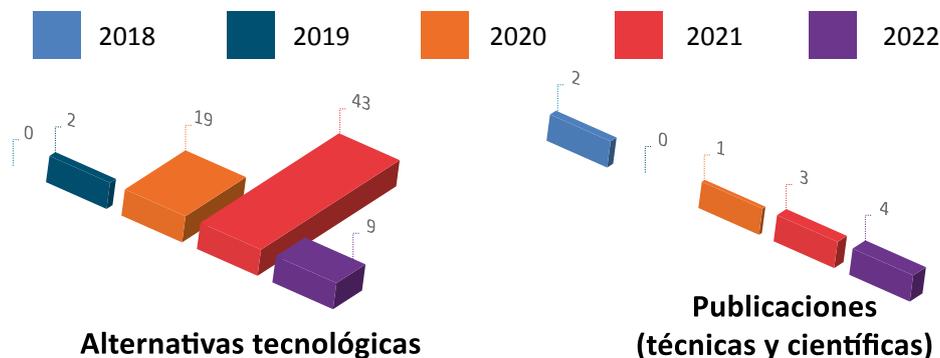


Figura 8. Proyección de metas del INIAP para la incorporación de valor agregado agroindustrial 2018-2022 .

### Área Transversal. Generar Elementos de Apoyo para la Dirección, Planificación y Toma de Decisiones Relacionadas con la Investigación, Desarrollo e Innovación del Sector Agropecuario, Agroindustrial y Forestal

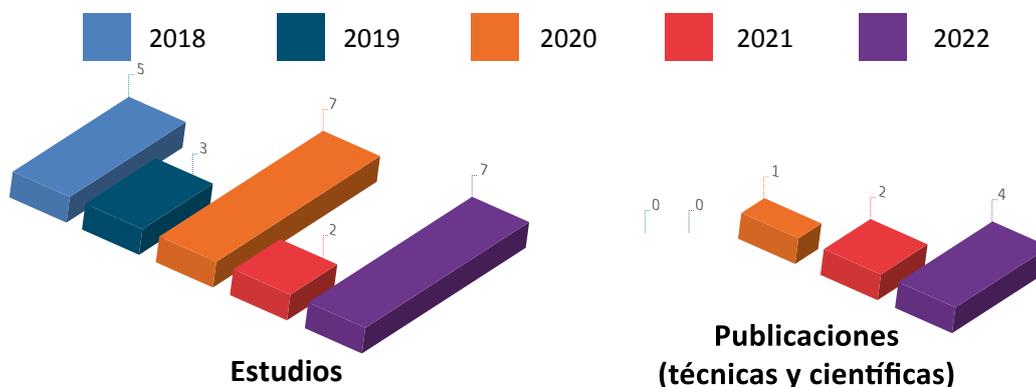


Figura 9. Proyección de metas del INIAP en economía agrícola y cambio climático 2018-2022.

Como parte del Sistema de I&D+I se presentan las Metas Consolidadas Nacionales para Transferencia de Tecnología y Producción de Bienes y Servicios Especializados (Innovación).

## Transferencia de Tecnología



## Personas Capacitadas

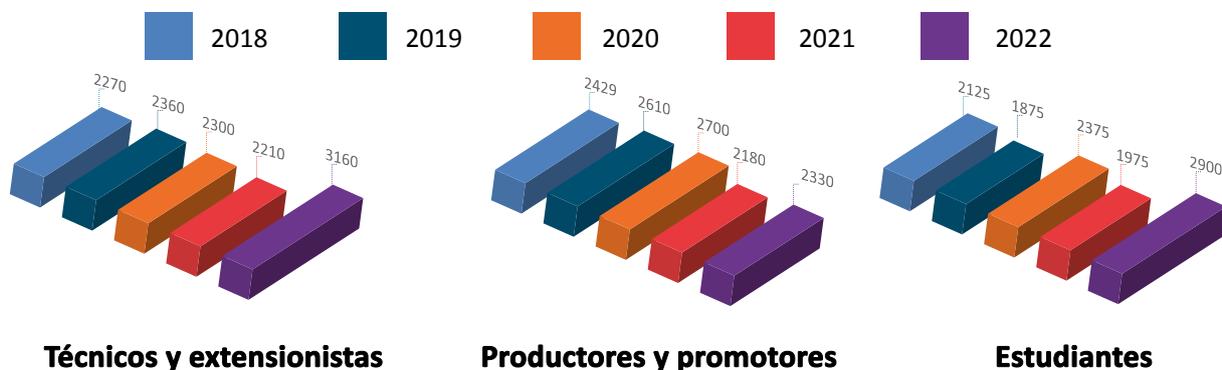
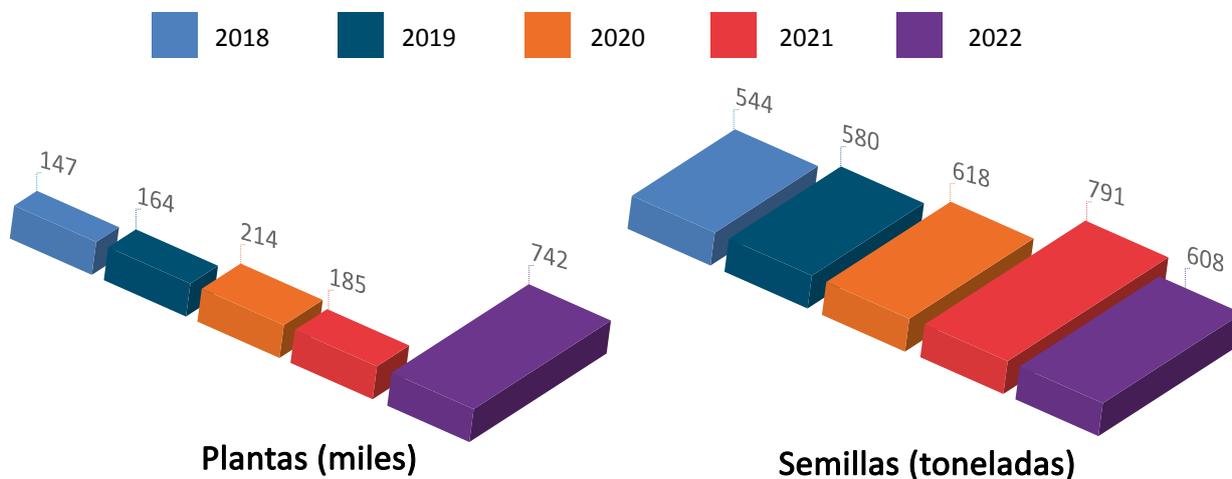


Figura 10. Proyección de metas del INIAP en: a. Transferencia de Tecnología y b. Personal Capacitado 2018-2022.

## Producción de Semillas y Plantas



## Servicios Especializados

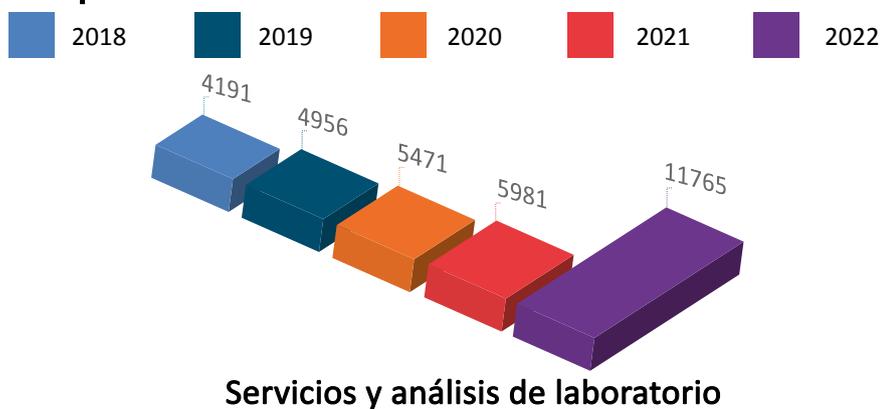


Figura 11. Proyección de metas del INIAP en: a. Producción de Semillas y de Plantas y b. Servicios Especializados 2018-2022.

## 8. RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO, POR RUBROS.

A continuación se presentan los objetivos y metas a desarrollar para los principales rubros de importancia para la agricultura familiar y agroexportación. Adicionalmente se incluyen las agendas para la Amazonía y Galápagos

# INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

ARROZ

BANANO Y PLÁTANO

CACAO Y CAFÉ

CEREALES

FRUTALES

GANADO Y PASTO

RAÍCES Y TUBÉRCULOS

PAPA

MAÍZ DURO

MAÍZ SUAVE

FORESTALES

PALMA ACEITERA

AGROENERGÍA

PLAN DE AGRICULTURA PARA GALÁPAGOS

SOYA

LEGUMINOSAS Y GRANOS ANDINOS

AGENDA DE TRANSFORMACIÓN PRODUCTIVA



## 9. SEGUIMIENTO DEL PLAN I&D+i

# Arroz

## Objetivo de la Investigación

Generar y transferir tecnologías que permitan incrementar rendimiento (>8 t/ha), mejorar la calidad nutricional del grano, disminuir costos y proteger el ambiente en las principales zonas productoras del país.

## PRINCIPALES METAS 2018-2022

### Productividad

- Una tecnología para el control de nemátodos *Aphelenchoides* y *Meloidogyne graminícola*.
- Una tecnología para el manejo de la maleza “falsa caminadora” (*Ischaemum rugosum*) que ha mostrado problemas de resistencia a herbicidas.
- Generar sistemas de producción basados en el uso de semilla certificada y prácticas de manejo integrado y rotación del cultivo.
- Tres variedades de alto rendimiento, con altos contenidos de Zinc y Hierro, y adaptados a las principales zonas arroceras de las provincias de Guayas (cantones: Daule, Santa Lucía, Samborondón, Palestina, Yaguachi) y Los Ríos (cantones: Babahoyo, Montalvo).

### Conservación

- Dos tecnologías para optimizar y reducir el uso de fertilizantes (macro y micro elementos) necesarios para el cultivo de arroz.
- Un estudio sobre el impacto de la huella de carbono en el cultivo de arroz.
- Estudio de la diversidad genética de cultivares de arroz criollo.



# Banano y Plátano

## Objetivo de la Investigación

Desarrollar, adaptar y transferir tecnologías apropiadas para los productores de musáceas, a fin de mejorar la productividad y calidad de la fruta, preservando el medio ambiente.

## PRINCIPALES METAS 2018-2022

### Productividad

- Cuatro tecnologías para el control de *Chaetanaphotrips signipennis* mediante el uso de: trampas, feromonas, alternativas químicas y biológicas.
- Dos recomendaciones para el manejo y control de nemátodos mediante: el monitoreo y el control químico.
- Una alternativa tecnológica para el control biológico de *Mycosphaerella fijiensis* en banano y plátano.
- Una recomendación para el manejo integrado de *Ralstonia solanacearum* raza 2 del banano.
- Una alternativa tecnológica para el manejo de *Fusarium* raza 4, en caso que se presente en el país.
- Una estrategia para el manejo de malezas tolerantes a herbicidas en los cultivos de banano en las provincias de El Oro y Guayas.

### Agroindustria

Dos métodos alternativos para reducir la podredumbre en poscosecha mediante: choques térmicos y el polisacárido quitosano.

### Conservación

- Una recomendación para el uso de enmiendas orgánicas para mejorar el desarrollo radicular en el cultivo de banano.
- Conservación y estudio de la colección nacional de musáceas.



# Café y Cacao

## Objetivo de la Investigación

Desarrollar y transferir alternativas tecnológicas para el incremento de la productividad del cacao arriba y otros especiales (>2 t/año), café robusta (> 4 t/ha) y arábigo (> 3 t/ha); así como identificar genética con características físicas, químicas y sensoriales sobresalientes.

## PRINCIPALES METAS 2018-2022

### Productividad

- Una formulación de *Trichoderma* para el control de la *moniliasis* en cacao.
- Dos alternativas tecnológicas agroforestales en base a cultivos de café robusta y cacao con enfoque integral (manejo agronómico, nutrición, sanidad y rentabilidad).
- Una variedad de cacao con mayor productividad y calidad organoléptica, obtenida a partir de genotipos resistentes a monilia.
- Una variedad de café arábigo de buen rendimiento y tolerante a los principales problemas fitosanitarios.

### Agroindustria

Al menos una tecnología para la fermentación y secado para mejorar la formación de precursores de sabor y aroma en cacao.

### Conservación

- Dos alternativas tecnológicas para optimizar el uso de agua de riego y disminuir el cadmio en los suelos y almendra.
- Conservación, uso y estudio de la colección nacional de germoplasma de cacao.



# Cereales

## Objetivo de la Investigación

Desarrollar y transferir alternativas tecnológicas enfocadas al incremento de productividad, resistencia a enfermedades y agroindustria para la Sierra ecuatoriana.

## PRINCIPALES METAS 2018-2022

### Productividad

- Cinco variedades de cebada con un rendimiento potencial superior a 3 ton/ha, resistencia a enfermedades, calidad cervecera, tolerancia sequía y calidad industrial respectivamente y una variedad de trigo con rendimiento de 5 ton/ha y resistencia a enfermedades
- Dos alternativas tecnológicas de fertilización para la producción sostenible de trigo y cebada, en diferentes zonas agroecológicas de la Sierra Sur (según mapas de zonificación y suelos).

### Agroindustria

Once alternativas tecnológicas enfocadas a la agroindustria entre las que se destacan tecnologías para agregar valor al trigo, cebada, triticales y avena; obtención de 3 productos funcionales, a partir de los subproductos del procesamiento de la cebada y de 4 productos a partir de los residuos industriales de diversos cereales; además de la determinación de niveles de contaminación de oxivalenol en trigo.



# Frutales

## Objetivo de la Investigación

Desarrollar y transferir tecnologías innovadoras para la producción integrada de frutas que permitan incrementar la productividad en un 20% con calidad de fruta para exportación y tolerancia a factores bióticos y abióticos.

## PRINCIPALES METAS 2018-2022

### Productividad

- Generar dos variedades de frutas (mango y guanábana con características superiores de rendimiento y calidad).
- Dos alternativas para el manejo de mora, una alternativa de control biológico y una alternativa de manejo integrado para la marchitez de la mora.
- Generación de alternativas tecnológicas de producción de naranjilla bajo sistema agroforestal y para el manejo integrado de pitahaya y maracuyá.
- Generación de tecnología para el manejo de fertilización en chirimoya y naranjilla.
- Generación de tres recomendaciones en fertirrigación para fresa, granadilla y aguacate; y una recomendación de fertilización química-orgánica, en dos variedades de naranjilla.

### Agroindustria

- Tres caracterizaciones agroindustriales en frutales (aguacate, tomate de árbol y mora).
- Generación de dos tecnologías para elaborar productos nutritivos y funcionales a base de maracuyá y aguacate.

### Conservación

Estudio y conservación de la colección nacional de frutales nativos.



# Ganadería y Pastos

## Objetivo de la Investigación

Desarrollar y transferir tecnologías que permitan incrementar la producción de pequeños y medianos productores de leche y carne.

## PRINCIPALES METAS 2018-2022

### Productividad

- Generación de cinco variedades forrajeras: raigrás, pasto azul, trébol, avena y triticale con alto contenido de fibra y proteína; para la Sierra Norte, Centro y Sur del Ecuador.
- Desarrollo de dos tecnologías para el manejo de garrapatas mediante la aplicación de aceites esenciales, el manejo integrado de parásitos y enfermedades infectocontagiosas en ganadería bovina.
- Generación de una alternativa para el manejo del salivazo en pasto.
- Desarrollo de dos alternativas económicas, tecnológicas y sostenibles para incrementar la productividad del sector pecuario de híbridos de maíz, como alternativa forrajera para ganado bovino y la determinación de curvas de absorción de nutrientes para el cultivo de maíz forrajero.
- Generación de una alternativa de fertilización para pastos, una tecnología de manejo de mezclas forrajeras y escalamiento para el manejo de potreros en proceso de degradación.
- Bovinos (pies de cría) seleccionados para la producción de carne, leche y doble propósito.

### Conservación

Conservación y uso de colecciones de pastos y forrajes en Estaciones Experimentales de la Costa, Sierra, Oriente y Región Insular.



# P A P A

## Objetivo de la Investigación

Generar y transferir alternativas tecnológicas altamente productivas, adaptadas a las condiciones agroecológicas locales que satisfagan los requerimientos de la agroindustria, mediante un manejo del cultivo ambientalmente seguro.

## PRINCIPALES METAS 2018-2022

### Productividad

- Validación de al menos 12 QTL's asociados con caracteres de interés y piramidación de al menos 2 genes asociados con caracteres de interés, para el mejoramiento genético de papa para procesamiento industrial y consumo en fresco.
- Generación de una variedad de papa con rendimiento potencial superior a 15 t/ha, resistentes a lancha con aptitud para consumo en fresco y procesada; y cuatro variedades de papas tipo: bolonas, jubaleñas, suscaleñas y chauchas con demanda en el mercado regional para consumo en fresco, adaptadas a las provincias de Azuay, Cañar y Loja.
- Desarrollo de tres alternativas tecnológicas para el manejo integrado de cultivo de papa con énfasis en el manejo de las plagas: tizón tardío, roya, nemátodo del quiste, *Rhizoctonia solani*, *Spongospora subeterránea*, gusano blanco y el complejo de polillas para las principales zonas productoras de papa.

### Agroindustria

Desarrollo de cinco tecnologías para el aprovechamiento agroindustrial de los componentes primarios y secundarios de la papa, y una tecnología para reducir las pérdidas en poscosecha de este cultivo.

### Conservación

- Determinación del requerimiento hídrico de al menos una etapa fenológica de las variedades de papa y dos recomendaciones de fertilización de variedades de papa para las provincias de Carchi, Chimborazo y Tungurahua. Caracterización de la resistencia y/o tolerancia a problemas bióticos (*Pectobacterium*, *Rhizoctonia*, nematodos del quiste, tizón tardío) del 100% de los genotipos de la colección central del INIAP. Conservación y uso de la colección nacional de papas nativas.



# Raíces y Tubérculos

## Objetivo de la Investigación

Desarrollar y transferir tecnologías que permitan incrementar la productividad y uso industrial de yuca, camote y raíces o tubérculos andinos.

## PRINCIPALES METAS 2018-2022

### Productividad

Desarrollo e implementación de un sistema de producción de semilla vegetativa de camote para garantizar la oferta del material de forma oportuna y continua.

### Agroindustria

- Generar cuatro productos agroindustriales como helados y productos sustitutos de cárnicos, a partir de almidón nativo o modificado y pulpa de camote.
- Desarrollo de tres alternativas tecnológicas para la alimentación animal (ensilaje mixtos) y el pigmentado de huevos y piel de broilers a partir de harina de camote.
- Desarrollo de tecnologías para reducir pérdidas en poscosecha de: camote, yuca, melloco, mashua, jícama y zanahoria amarilla.

### Conservación

- Generación de dos tecnologías sobre sistema de riego y fertilización en la producción de camote.
- Caracterización morfológica, agronómica, molecular y química del germoplasma de yuca y camote.
- Conservación de la colección nacional de germoplasma de yuca, camote, raíces y tubérculos andinos.



# Maíz Duro

## Objetivo de la Investigación

Generar y transferir alternativas tecnológicas sostenibles para el mejoramiento agronómico y el manejo integrado del cultivo del maíz duro a través de herramientas biotecnológicas que permitan incrementar la productividad del rubro

## PRINCIPALES METAS 2018-2022

### Productividad

- Generación y liberación de una variedad choclera de libre polinización con calidad de proteína y un híbrido duro cristalino con rendimiento superior a 9 t/ha para las zonas maiceras de las provincias de Guayas, Los Ríos y Manabí.
- Desarrollo de tres alternativas tecnológicas para el manejo integrado de: gusano cogollero, complejo de la cinta roja y virosis en el cultivo de maíz; y desarrollo de un programa de manejo integrado de insectos vectores de virus en maíz para la provincia de Manabí.

### Agroindustria

- Caracterización nutricional y agroindustrial de al menos 10 líneas promisorias de maíz duro como base para el mejoramiento genético del maíz en función de sus características agroindustriales.
- Determinación del nivel de contaminación por micotoxinas en muestras de maíz duro.

### Conservación

- Desarrollo de un estudio de sistemas de cultivos y su relación con las reservas de carbono, fraccionamiento, atributos físicos, químicos y absorción de nutrientes en el cultivo de maíz duro en las zonas maiceras de Quevedo.
- Conservación de la colección nacional de germoplasma de maíz duro.



# Maíz Suave

## Objetivo de la Investigación

Generar y transferir tecnologías de maíz suave que permitan obtener rendimientos superiores a las 2.5 t/ha en seco y/o 5 t/ha de choclo, para la región interandina.

## PRINCIPALES METAS 2018-2022

### Productividad

- Generación de una variedad de maíz blanco semiharinoso con 12 a 14 hileras por mazorca con rendimientos superiores a 2,5 t/ha y selección de una variedad de maíz suave con potencial forrajero, para las provincias de Azuay, Cañar y Loja.
- Desarrollo y validación de tecnologías para el manejo integrado del complejo mancha de asfalto y gusano cogollero, para la Sierra Norte y Centro.
- Generación de una recomendación de fertilización de manejo de nutrientes por sitio específico y curva de extracción de nutrientes en la variedad chaucho (amarillo harinoso).

### Agroindustria

- Caracterización nutricional y agroindustrial de al menos 10 líneas promisorias de maíz suave como base para el mejoramiento genético del maíz en función de sus características agroindustriales.
- Determinación del nivel de contaminación por micotoxinas en muestras de maíz suave.
- Desarrollo de un producto funcional a partir de los residuos industriales del maíz suave.

### Conservación

- Desarrollo de evaluación y validación de dos metodologías de agricultura de conservación en dos rotaciones (maíz-fréjol, maíz-arveja) en sistemas de producción en fincas de productores.
- Conservación de la colección nacional de germoplasma de maíces suaves y especiales.



# Forestales

## Objetivo de la Investigación

Identificar, seleccionar y generar material genético forestal con características de calidad, resistencia-tolerancia a plagas y su manejo bajo sistemas agroforestales, silvopastoriles y comerciales que mejoren la productividad en al menos un 15%.

## PRINCIPALES METAS 2018-2022

### Productividad

- Una alternativa para el manejo integrado de plagas para cultivos forestales comerciales.
- Cuatro clones de caucho con resistencia a la enfermedad sudamericana de las hojas *Microcyclus ulei*.
- Alternativa tecnológica silvopastoril para las condiciones bioclimáticas del sur de la Amazonía.
- Protocolos para la multiplicación de al menos 2 especies forestales usando técnicas biotecnológicas.
- Una alternativa tecnológica para el manejo de plantaciones forestales de pino y eucalipto para reducir los tiempos de corte.

### Conservación

- Un estudio de la rentabilidad de los principales sistemas agroforestales.
- Conservación y estudio de especies forestales nativas de interés para el establecimiento de sistemas de producción agroforestal y silvopastoril.



# Palma Aceitera

## Objetivo de la Investigación

Maximizar el rendimiento de fruta (> 30 t/ha) mejorando la resistencia o tolerancia a limitantes ambientales y plagas.

## PRINCIPALES METAS 2018-2022

### Productividad

- Una alternativa tecnológica promisorio para el manejo de marchitez sorpresiva.
- Un protocolo de multiplicación de plantas vía embriogénesis somática.
- Un protocolo de germinación rápido de semillas y la identificación y selección de materiales promisorios para los procesos de mejoramiento genético.

### Conservación

- Una alternativa tecnológica para el desarrollo de cultivo de palma bajo sistemas agroforestales.
- Estudio de actualización química de suelos sembrados con palma aceitera.
- Conservación y estudio de la colección de palmas de aceite amazónicas



# Leguminosas y Granos Andinos

## Objetivo de la Investigación

Generar alternativas tecnológicas sostenibles para los cultivos de leguminosas de grano comestible y de granos andinos, aplicables a las condiciones agro ecológicas y socioeconómicas de los productores con mejoras de productividad de al menos 1,5 ton/ha.

## PRINCIPALES METAS 2018-2022

### Productividad

- Una variedad de fréjol voluble tolerante a roya y antracnosis, adaptada a los sistemas productivos de la Sierra Sur del país.
- Una variedad de fréjol arbustivo con resistencia a bacteriosis y gorgojo, con rendimiento superior a 1,5 ton/ha.
- Una variedad de arveja con calidad de grano y rendimientos superiores a 1,5 ton/ha y una variedad de haba de grano grande multipropósito y alto rendimiento.
- Una alternativa de manejo para disminuir la caída de flores en el cultivo de chocho y recomendaciones de fertilización química y orgánica para el cultivo de la quinua.

### Agroindustria

- Tres tecnologías poscosecha para prolongar la vida útil de fréjol, haba y arveja en estado fresco.
- Desarrollo de 10 tecnologías de procesamiento de nuevos productos nutritivos y/o funcionales con base en leguminosas y granos andinos.

### Conservación

Conservación y estudio morfológico y molecular de las accesiones del banco nacional de germoplasma de leguminosas y granos andinos.



# Agroenergía

## Objetivo de la Investigación

Generar y transferir tecnologías para incrementar la productividad de cultivos energéticos con un enfoque sostenible, como aporte a la diversificación de la matriz productiva.

## Productividad

- Un clon de piñón específico para cercas vivas con un rendimiento mayor a 1 ton/km, con un contenido de aceite entre el 35 a 40%, tolerancia a roya y potencial de uso agroindustrial.
- Un estudio de especies de artrópodos herbívoros (10) y especies de artrópodos benéficos (10) asociados a varios sistemas de producción de piñón y un estudio de especies de ácaros herbívoros y ácaros benéficos en varios sistemas de producción de piñón.
- Identificación de hongos patógenos asociados al cultivo del piñón.

## Agroindustria

- Dos alternativas tecnológicas para la utilización de aceite con efecto plaguicida para insectos y hongos de importancia económica de cultivos priorizados.
- Una alternativa tecnológica de transformación de la biomasa residual en energía térmica y eléctrica y dos alternativas tecnológicas para el aprovechamiento de la torta y cáscara residual proveniente de la extracción de aceite de piñón.
- Un estudio del perfil químico (toxicidad y ácidos grasos) de materiales promisorios productivos de piñón.

## Conservación

Conservación de la colección de piñón y otras especies con potencial para producir biodiesel.



# S o y a

## Objetivo de la Investigación

Generar y transferir tecnologías para mejorar el rendimiento del cultivo (> 3 t/ha).

## Productividad

- Una variedad liberada de alto rendimiento con tolerancia a Mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius) y roya asiática (*Phakopsora pachyrhizi* Sydow), de crecimiento semi-indeterminado, buena calidad de semilla y tolerante a la sequía.
- Una alternativa tecnológica de manejo basada en rotación de cultivos.



# Agenda de Transformación Productiva Amazónica (ATPA)

## Objetivo de la Investigación

Desarrollar, mediante la investigación, validación y transferencia de conocimientos alternativas tecnológicas que mejoren la productividad agropecuaria en la Amazonía ecuatoriana bajo un enfoque sostenible.

## Productividad

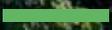
Una cruce F1 y una alternativa tecnológica de transferencia de embriones para la obtención de pies de cría para la producción de carne bovina. Alternativas tecnológicas para el manejo productivo y sanitario de los sistemas semi intensivos y/o semi estabuladas y silvopastoriles de los hatos ganaderos. Híbridos de maíz y variedades de arroz de alto rendimiento validados y 30 materiales promisorios de: cacao, café, naranjilla y pastos identificados. Una alternativa tecnológica de fertirrigación en cacao. Un protocolo para la propagación in vitro, mediante técnica de organogénesis, de *Cedrelinga catenaeformis*, *Cordia aellodora*, *Gmelina arborea*, *Jacaranda copaia* y *Swetenia macrophyllia*. Dos alternativas para el manejo integrado del cultivo de pitahaya enfocado en el control de plagas y dos tecnologías para el manejo del cultivo de naranjilla mediante optimización de los nutrientes y producción en sistema agroforestal.

## Agroindustria

Una tecnología para el beneficio en poscosecha de cacao que permita mejorar la formación de precursores de sabor y aroma propios del cacao fino de aroma. Siete productos agroindustriales desarrollados a partir de rubros agrícolas de la Amazonía ecuatoriana: pectina a partir del albedo de cacao y maracuyá, alcohol a partir del mucilago de cacao y naranjilla, té de testa de cacao, deshidratado de camu camu y harina de sacha inchi.

## Conservación

Dos alternativas de producción en sistemas agroforestales en base a cultivos de café robusta y cacao con un enfoque integral (manejo-nutrición-sanidad-servicios ambientales-componentes-frutales y forestales-rentabilidad). Poblaciones de *Cedrelinga catenaeformis*, *Cordia aellodora*, *Gmelina arborea*, *Jacaranda copaia* y *Swetenia macrophyllia* caracterizada genéticamente y dasométricamente



# Galápagos

## Objetivo de la Investigación

Investigar, desarrollar y transferir tecnologías que promuevan la sostenibilidad de los sistemas agroproductivos y biodiversidad de las Islas con el fin de contribuir a la seguridad alimentaria y conservación de los recursos naturales.

## Productividad

- Materiales promisorios de yuca, maíz, frejol y plátano con sobresalientes características productivas.
- Dos alternativas biológicas y químicas de baja toxicidad para el control de picudo en plátano, y semioquímicos para el manejo de patógenos que impactan la productividad de cultivos en las islas.
- Un inventario de organismos, microorganismos y especies invasoras presentes en los cultivos agrícolas y sistemas de producción caracterizados en San Cristóbal y Santa Cruz.
- Dos alternativas tecnológicas para la alimentación nutritiva de ganado vacuno basadas en bancos proteicos y sistemas silvopastoriles.
- Determinación de las ventajas económicas y ambientales que ofrecen los SAF en ambientes insulares.

## Conservación

- 100 accesiones de germoplasma vegetal relacionado con la alimentación humana y agricultura procedente de las Islas San Cristóbal, Santa Cruz, Isabela y Floreana, colectado, caracterizado y conservado.
- Un jardín de especies forrajeras para alimentación del ganado bovino, caracterizada morfológica y agronómicamente.
- Un Centro de Bioconocimiento de cultivos de ciclo corto, con mínimo 50 especies de interés para los productores en San Cristóbal.
- Un método de conservación de semilla de papa evaluado en San Cristóbal, Santa Cruz, Isabela y Floreana.



Qadim  
Lalimbu Marudu  
Kementerian Pertanian  
KEMENTERIAN PERTANIAN  
REPUBLIK INDONESIA

## 10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BCE (2017). Boletín de Cuentas Nacionales. No. 99, valores constantes USD 2007 y corrientes, período: 2000.I - 2017.II. Banco Central del Ecuador. Consulta realizada en línea el 20 de septiembre de 2017. p. 8. Disponible en: <https://www.bce.fin.ec/index.php/component/k2/item/763>

CEPAL (2017). Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. 63 p.

FAO (2009). "How to feed the world". En: High level Expert Forum, 12 – 13 Octubre 2009, Roma FAO, Pg. 1-4.

INIAP (2014). Plan Estratégico de Investigación, Desarrollo e Innovación (PEI + D+i) 2014-2017.

MAGAP (2015). La Política Agropecuaria, Hacia el desarrollo territorial rural sostenible 2015-2025. I Parte El sector agropecuario: análisis histórico y prospectiva a 2025. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Quito, Ecuador. 337-343.

Naranjo, M. (2017). Informe de la Consultoría "INIAP - La investigación agropecuaria: trascendencia, implicaciones y desafíos". Quito-Ecuador. 402 pp.

OECD (2015), Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. OECD Publishing, Paris. Disponible en: <http://bit.ly/2x7no72>

Registro Oficial 449. (2008). Constitución de la República del Ecuador. <http://www.asambleanacional.gob.ec/es>. Asamblea Nacional del Ecuador. 20 de septiembre de 2017.

Consultado el 20 de septiembre de 2017.

Registro Oficial 10. (2017). Ley Orgánica de Agrobiodiversidad, Semillas y Fomento de la Agricultura Sustentable. Suplemento. [www.registroficial.gob.ec](http://www.registroficial.gob.ec).

Registro Oficial N° 27. (2017). Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria. Suplemento. [www.registroficial.gob.ec](http://www.registroficial.gob.ec).

Registro Oficial 711. (2016). Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales. Suplemento. [www.registroficial.gob.ec](http://www.registroficial.gob.ec).

Registro Oficial N° 446. (2015). Ley Constitutiva del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y derogatoria de la Ley Especial del Sector Cafetalero. Suplemento. [www.registroficial.gob.ec](http://www.registroficial.gob.ec).

Registro Oficial 305. (2014). Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua. Suplemento. [www.registroficial.gob.ec](http://www.registroficial.gob.ec).

SENPLADES (2017). Plan Nacional para el Buen Vivir 2017-2021. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo [online]. Quito: Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Disponible: <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/07/Plan-Nacional-para-el-Buen-Vivir-2017-2021.pdf>











