



**PLAN ESTRATÉGICO DE INVESTIGACIÓN,  
DESARROLLO E INNOVACIÓN (PE I+D+i)  
2014 - 2017**



## PRESENTACIÓN

El Plan Estratégico de Investigación, Desarrollo e Innovación (PE I+D+i) del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, como instrumento orientador del quehacer institucional, contiene su filosofía, diagnóstico, objetivos, estrategias, acciones e indicadores para el período 2014 – 2017 y su perspectiva a futuro encaminada al incremento sustentable de la productividad del sector agropecuario, agroindustrial y forestal comercial del país, para alcanzar la seguridad y soberanía alimentaria, reducir la pobreza rural, fomentar el crecimiento económico agropecuario, potenciar el desarrollo territorial y conservar los recursos naturales, bajo los lineamientos del Plan Nacional del Buen Vivir del Gobierno Nacional.

El Plan define áreas de investigación orientadas a: 1) Elevar la productividad del sector incursionando en el mejoramiento genético, la agrobiotecnología, manejo integrado de cultivos y de la ganadería; 2) Conservar los recursos suelo y agua mediante tecnologías orientadas a brindar un manejo sostenible de los mismos y conservar e investigar los recursos genéticos de interés para la agricultura y alimentación; 3) Agregar valor a la producción agropecuaria y forestal optimizando el uso de la materia prima, mejorando las características nutritivas y ofreciendo nuevos productos para la industria; y 4) Generar conocimiento orientado a valorar los impactos económicos y sociales de las tecnologías desarrolladas por el INIAP y

elementos de análisis para reducir el impacto del cambio climático en el sector agropecuario, agro industrial y forestal comercial.

La aplicabilidad, implementación y operativización del PE I+D+i, demandará la participación de un talento humano de alto nivel profesional, con un firme compromiso para generar ciencia, tecnología e innovación; con los suficientes recursos económicos nacionales y, con la participación decidida de los diferentes actores de la cadena de valor: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), productores, empresarios, universidades, Gobiernos Autónomos Descentralizados, la comunidad científica en general, entre otros.

“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**

“La innovación constante es la única forma de mantenerse competitivo, porque ninguna ventaja es sostenible en el largo plazo”. **Jorge González M**

# Tabla de Contenidos

1. INTRODUCCIÓN	9
2. EL NUEVO ROL DEL INIAP	13
2.1 Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (SNIAF)	15
2.2 Plan Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (PLANIAF)	17
3. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL INIAP	19
3.1 Misión	20
3.2 Visión	20
3.3 Objetivo institucional	20
3.4 Estructura Orgánica	20
3.4.1 Dirección de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico	23
3.4.2 Dirección de Transferencia Tecnológica y del Conocimiento	24
3.4.3 Cooperación Nacional e Internacional	25
4. MODELO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN (I +D + i) DEL INIAP.	27
4.1 Plataforma informática	28
4.2 Plataforma de diálogo	30
4.3 Plataforma de Investigación	31
4.4 Plataforma de Transferencia	34
4.5 Plataforma de Innovación (Extensión y Adopción)	34
5. ENFOQUES ESTRATÉGICOS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL INIAP	35
5.1 Enfoque 1. Incrementar la productividad del sector agropecuario y forestal	36
5.1.1 Mejoramiento genético	36
5.1.2 Agrobiotecnología	37
5.1.3 Manejo integrado de cultivo y ganado	37
5.1.4 Indicadores	38

5.2	Enfoque 2. Manejar y conservar los recursos de interés para la agricultura y alimentación	39
5.2.1	Conservación de suelos y aguas	39
5.2.2	Conservación y uso de recursos genéticos	40
5.2.3	Indicadores	40
5.3	Enfoque 3. Incorporar valor agregado a la producción agrícola, pecuaria y forestal del país	42
5.3.1	Transformación y agregación de valor de productos vegetales, lácteos y cárnicos	42
5.3.2	Ecología Química	42
5.3.3	Indicadores	43
5.4	Enfoque 4. 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	44
5.4.1	Economía ambiental de recursos naturales y cambio climático	44
5.4.2	Prospección e impacto económico y social de tecnologías desarrolladas por el INIAP	44
5.4.3	Indicadores	45
6.	PLAN DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN I+D+ i	47
6.1	Agendas de investigación	51
7.	TALENTO HUMANO	63
8.	INFRAESTRUCTURA	65
8.1	Estaciones Experimentales	66
8.2	Granjas Experimentales	68
9.	INDICADORES Y SEGUIMIENTO DEL PLAN I+D+i	69
10.	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	69
	Referencias Bibliográficas	70
	ANEXO 1. Articulación del INIAP con los Objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir	71

## Índice de Gráficos

<b>Gráfico 1.</b> Ubicación de las estaciones experimentales, granjas experimentales y unidades de desarrollo tecnológico del INIAP	12
<b>Gráfico 2.</b> Mapa de relacionamiento institucional	16
<b>Gráfico 3.</b> Propuesta de estructura orgánica del INIAP	21
<b>Gráfico 4.</b> Propuesta de la estructura orgánica de las Estaciones Experimentales	22
<b>Gráfico 5.</b> Sistema investigación, Desarrollo e Innovación del INIAP-MAGAP	29
<b>Gráfico 6.</b> Proceso de identificación de necesidades de I+D+i del INIAP	30
<b>Gráfico 7.</b> Articulación de los equipos multidisciplinarios I+D+i	33
<b>Gráfico 8.</b> Variedades, híbridos y clones 2014 – 2023	49
<b>Gráfico 9.</b> Tecnologías 2014 -2023	50
<b>Gráfico 10.</b> Principales rubros de investigación del INIAP	67

## Índice de Cuadros

<b>Cuadro 1.</b> Objetivos de investigación por rubros, Agenda Nacional	52
<b>Cuadro 2.</b> Objetivos de investigación por rubros, Agenda Territorial Sierra	56
<b>Cuadro 3.</b> Objetivos de investigación por rubros, Agenda territorial Costa	59

## ABREVIATURAS

**ATM:** Acuerdo de Transferencia de Material Biológico

**CEDENMA:** Comité Ecuatoriano para la Defensa de la Naturaleza y el Medio Ambiente

**EEA:** Estación Experimental Austro

**EECA:** Estación Experimental Central Amazónica

**EELS:** Estación Experimental Litoral Sur

**EEP:** Estación Experimental Portoviejo

**EESC:** Estación Experimental Santa Catalina

**EESD:** Estación Experimental Santo Domingo

**EETP:** Estación Experimental Tropical Pichilingue

**EYY:** Estación Experimental Yachay

**FMI:** Fondo Monetario Internacional

**GAD:** Gobierno Autónomo Descentralizado

**INEN:** Instituto Ecuatoriano de Normalización

**INIAP:** Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias

**I+D+i:** Investigación, Desarrollo e Innovación

**IPI:** Instituto Público de Investigación

**ISAAA:** International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications

**MAGAP:** Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca

**MAE:** Ministerio del Ambiente

**MCCTH:** Ministerio Coordinador de Conocimiento y Talento Humano

**MCPEC:** Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad

**MIPRO:** Ministerio de Industrias y Productividad

**MSP:** Ministerio de Salud Pública

**OAE:** Organismo de Acreditación Ecuatoriano

**PE:** Plan Estratégico

**SENESCYT:** Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación

**SENPLADES:** Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo

**SETECI:** Secretaría Técnica de Cooperación Internacional

**SNIAF:** Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal

**TIC:** Tecnologías de Información y Comunicación

**UDT:** Unidades de Desarrollo Tecnológico del INIAP

**UPOV:** Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales



# 1. INTRODUCCIÓN



El Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), fue creado el 11 de julio de 1959, mediante Decreto de Ley de Emergencia No. 19, publicado en el Registro Oficial No. 867 del 13 de julio de 1959, con el propósito de encontrar soluciones a los crecientes problemas que afectaban a la producción agropecuaria y en apoyo al modelo de desarrollo vigente.

En 1961 el Instituto inicia sus actividades de investigación en una hacienda de la Asistencia Pública, la que posteriormente se convirtió en la Estación Santa Catalina. Durante los primeros quince años de vida, el INIAP experimentó un acelerado crecimiento, especialmente en la infraestructura de investigación, entre 1962 y 1963 se emprendieron actividades en las

Estaciones Experimentales Portoviejo, Tropical Pichilingue y Santo Domingo. En 1971, se inauguró la Estación Boliche, actualmente Litoral Sur, Dr. Enrique Ampuero Pareja; las cuatro estaciones están ubicadas en la Región Litoral.

En 1974, al norte de Cuenca, se estableció la Estación Chuquipata, denominada actualmente como Estación Experimental del Austro (Bulcay), con un radio de acción que comprende las provincias de Azuay, Cañar y Loja. Para 1978, se creó la Estación Napo - Payamino, en la Región Amazónica Ecuatoriana, la que en el 2010 fue trasladada a la Estación Central Amazónica, que cuenta con nuevas instalaciones en el Cantón Joya de los Sachas en la provincia de Orellana.

En la actualidad, se está implementando la Estación INIAP-Yachay en la Provincia de Imbabura, parroquia de

Urcuquí que forma parte de la Ciudad del Conocimiento Yachay, planificada para la innovación tecnológica y el fomento del conocimiento. En las Islas Galápagos se está estructurando el Centro de Experimentación y Bioconocimiento Agropecuario para generar conocimiento y tecnologías de manejo integrado y sostenible de cultivos y estudios de conservación de suelos y agua.

En la década de los 80, el INIAP ocupó varias granjas experimentales, cedidas en comodato por el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP), las mismas que incrementaron la infraestructura física y fortalecieron la presencia institucional en varias zonas productoras representativas del país. El INIAP dispone actualmente de ocho estaciones y cinco granjas experimentales, ubicadas estratégicamente en las diferentes regiones agroecológicas del país (**Gráfico 1**).

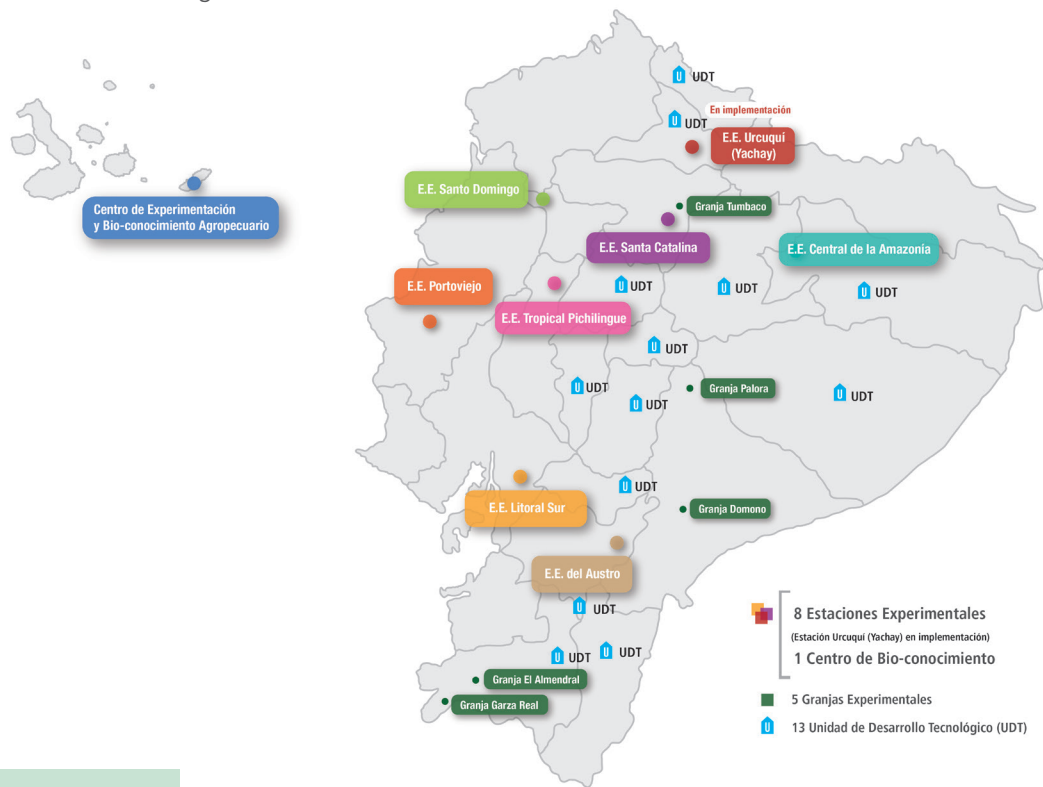
El INIAP, alineándose a las políticas del MAGAP y en concordancia con los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir, ha desarrollado el presente Plan Estratégico de Investigación, Desarrollo e Innovación (PEI+D+i), orientado a dar respuesta a los diferentes problemas que afronta el agro ecuatoriano, mediante procesos participativos y de cooperación, en su línea de acción fundamental que es la generación de ciencia e innovación tecnológica para el sector agropecuario. El periodo del Plan es de cuatro años (2014-2017), pero con un horizonte de diez, considerando que los objetivos de la investigación se alcanzan en el mediano y largo plazo.

En el 2014 las tecnologías desarrolladas por el INIAP llegan a 69.546 agricultores a nivel nacional a través del Proyecto Nacional de Innovación Tecnológica Participativa del MAGAP. Para el 2017, se estima que serán 223.321 agricultores beneficiados, lo que representa el 26 % del total

de agricultores del país. En el 2014 se interviene 159.564 ha, de las cuales 116.462 fueron cubiertas con semilla INIAP y el resto corresponde a otras tecnologías y capacitaciones impartidas, para el 2017 se estima triplicar esa cifra.

Para la ejecución del PE I+D+i, el INIAP cuenta con la mejor planta de científicos del País, con alta formación académica, respaldados por títulos de cuarto nivel obtenidos en las mejores universidades del mundo; con experiencia en el desarrollo de procesos de investigación y el conocimiento de la problemática del Ecuador, que garanticen la generación de alternativas tecnológicas innovadoras.

**Gráfico 1.** Ubicación de las estaciones experimentales, granjas experimentales y unidades de desarrollo tecnológico del INIAP



Fuente: INIAP – 2014

## 2. EL NUEVO ROL DEL INIAP

El Plan Nacional del Buen Vivir y el cambio de la matriz productiva precisan grandes desafíos en la investigación e innovación del sector agropecuario, agroindustrial y forestal comercial del país, comprometiéndolo al INIAP a asumir un nuevo rol que propicie el desarrollo científico, y tecnológico para el crecimiento económico del sector agropecuario del Ecuador. Un nuevo rol que potencie las capacidades productivas, el fortalecimiento territorial, la generación y uso de conocimientos y tecnologías, la interacción de los diferentes actores relacionados, la conjugación de recursos financieros y humanos, la adopción de sistemas de innovación que impulsen soluciones permanentes para el sector.

Ante lo expuesto, el INIAP propone trabajar en el marco de un Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal – SNIAF que define líneas de investigación, fortalece la innovación,

identifica las interrelaciones necesarias para mejorar la dinámica de la innovación y aplica estrategias de evolución en la planificación institucional.

El INIAP ha definido las líneas de investigación e innovación, así como las estrategias y mecanismos para el logro de esa dinámica, dentro de un proceso construido con los actores relacionados, considerando la vinculación de los desafíos y la práctica institucional y las demandas del sector.

El INIAP no es el único actor en el proceso de investigación, desarrollo e innovación agropecuaria, agroindustrial y forestal comercial del país, también están las universidades, institutos de investigación, ONGs, Ministerios y empresa privada que participan de este proceso en diferente magnitud. Esto amerita indudablemente la articulación y el fortalecimiento de un Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (SNIAF).

El INIAP es el responsable de implementar el SNIAF, como ente especializado y vinculado directamente con el organismo rector de la política del sector agropecuario y forestal (MAGAP) y por su vinculación con la SENESCYT como Instituto Público de Investigación (IPI) especializado del sector agropecuario y responsable de fomentar la Investigación científica nacional dentro de tres políticas macro establecidas, que son las siguientes:

- Reorganizar el Sistema Nacional de Investigación para que el Estado recupere las capacidades de rectoría y planificación.
- Fomentar la integración de los actores del Sistema Nacional de Investigación.
- Promover la investigación científica enfocada al cambio de la matriz productiva.

## 2.1 Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (SNIAF)

“Lo que caracteriza un sistema, o la ausencia del mismo, no es tanto sus componentes sino las interacciones y sinergias entre los distintos actores en las distintas actividades que éste debe llevar a cabo. Las interacciones (ya sean a nivel de campo, en los laboratorios, etc.) son las que hacen que el todo sea más que la suma de las partes ya que generan un valor agregado que se traduce en más y mejores innovaciones para los distintos usuarios” (Moscardi, 2014).

El SNIAF es el conjunto de instituciones, organismos, principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos mediante los cuales el Estado, en asociación con el sector privado y las universidades, promueven el desarrollo de la investigación, la tecnología, la innovación y la

transferencia tecnológica en materia agropecuaria, agroindustrial y forestal comercial, con la finalidad de impulsar la modernización y la competitividad del sector.

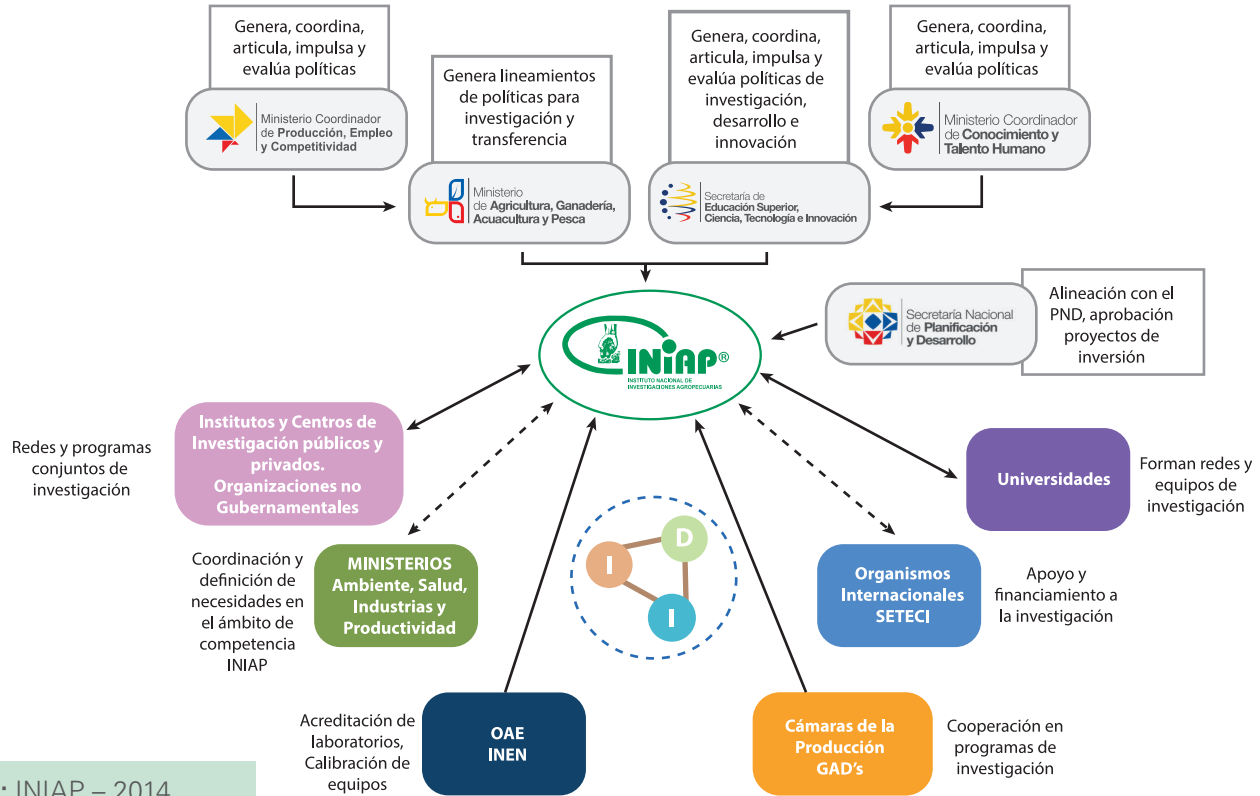
El SNIAF desarrolla y articula sus actividades en el marco de las políticas de desarrollo agropecuario del Estado, la Política Nacional de Desarrollo de Ciencia, Tecnología e Innovación tecnológica y del Plan Nacional del Buen Vivir. Así mismo, alinea sus actividades con las políticas de cambio de la matriz productiva, comercio exterior y de educación, con las políticas de fomento de investigación, transferencia de tecnología y extensión agropecuaria de los Gobiernos Autónomos Descentralizados y con los programas y proyectos de extensión agropecuaria y desarrollo rural, a fin de facilitar el acceso a la tecnología productiva de los diferentes segmentos que integran el sector agropecuario, agroindustrial y forestal comercial.

El INIAP en su calidad de Autoridad Técnica Nacional en Innovación Agropecuaria sería el responsable de diseñar y ejecutar, en asociación con el sector privado y las universidades, la estrategia nacional de innovación.

El INIAP es el eje central de la investigación, desarrollo e innovación agropecuaria, agroindustrial y forestal comercial del país. El Instituto está articulado con los organismos rectores de políticas y mantiene vínculos con los diferentes actores del SNIAF (**Gráfico 4**).

Una articulación institucional eficaz es la condición indispensable para el logro de los objetivos del SNIAF en la cual se desencadena el despliegue de ámbitos de intervención, de instrumentos y de acciones respetando las competencias de los actores

**Gráfico 2.** Mapa de relacionamiento institucional.



Fuente: INIAP – 2014



## 2.2 Plan Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal (PLANIAF)

El PLANIAF se constituye en el principal instrumento normativo del SNIAF, contiene la programación de estrategias, metas e indicadores y es diseñado en base a la Política Nacional de Innovación Agropecuaria. Tiene como objetivo priorizar la asignación de los recursos humanos y financieros y lograr una visión de largo plazo (10 años) para el sistema de investigación e innovación.

### EJES DEL PLANIAF

**(i) El primer eje se refiere a “posicionar la innovación” como factor crítico para el desarrollo socio-económico sectorial agropecuario y forestal del Ecuador y debe traducirse en mayores recursos y talento humano para apoyar las actividades de I+D+i.**

**(ii) El segundo eje es la “mejora en la gestión del conocimiento”, en consideración a que vivimos en una sociedad donde el bienestar de la población se encuentra cada vez más asociada a las capacidades de los países para acceder al conocimiento, transformarlo, aplicarlo y difundirlo.**

**(iii) El tercer eje “la facilitación de la coordinación y articulación” entre los actores públicos y privados que forman parte del SNIAF.**





## 3. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL INIAP

La investigación científica se constituye en la base estratégica y fundamental para posicionar al sector agropecuario, agroindustrial y forestal comercial como dinamizador del desarrollo del país. El INIAP, decano de la investigación en estas áreas, genera tecnologías a través de un proceso continuo de investigación, desarrollo e innovación que empieza en las estaciones y granjas experimentales y continúa en campo con los productores (investigación participativa), con la cooperación de universidades, centros de investigación, agricultores y agro industria.

### 3.1 Misión

Investigar, desarrollar tecnologías, generar procesos de innovación y transferencia tecnológica en el sector agropecuario, agroindustrial y de forestación comercial, para contribuir al desarrollo sostenible del Ecuador.

### 3.2 Visión

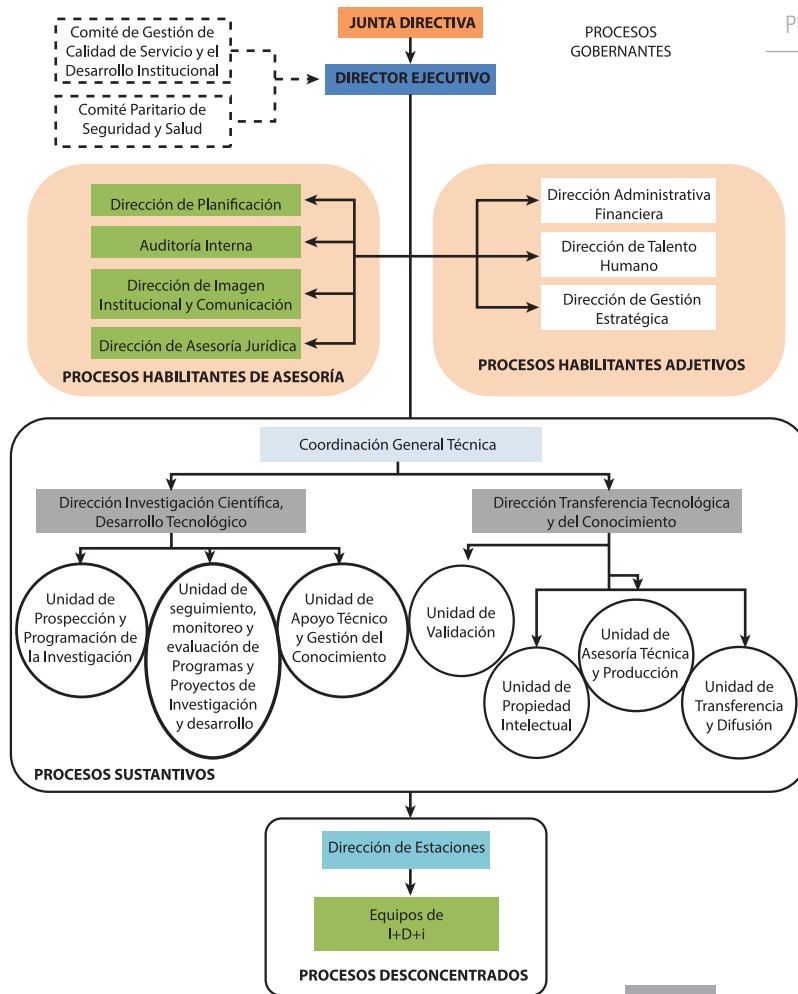
Ser el Instituto de referencia regional en investigación, desarrollo e innovación, articulador y rector del Sistema Nacional de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación Agropecuaria, Agroindustrial y de Forestación Comercial del País.

### 3.3 Objetivo institucional

Generar e impulsar los procesos de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación para el sector agropecuario, agroindustrial y de forestación comercial, con el fin de garantizar la seguridad y soberanía alimentaria, el uso y manejo sostenible de los recursos naturales y la productividad sistémica en el territorio, contribuyendo a reducir la pobreza en los sectores rurales.

### 3.4 Estructura Orgánica

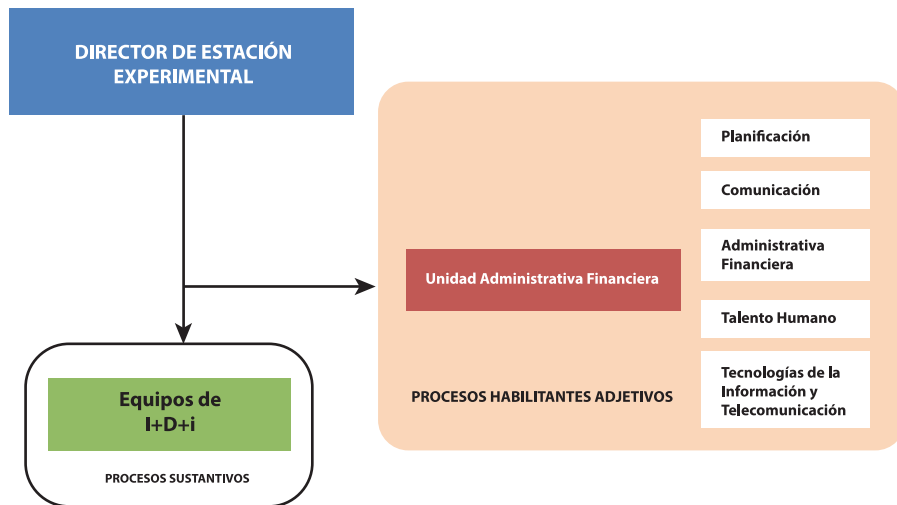
Esta propuesta de estructura orgánica se realizó siguiendo los lineamientos establecidos por la Secretaría Nacional de Administración Pública (SNAP) y Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), la misma que para su implementación necesita la aprobación de las instituciones antes mencionadas.



**Gráfico 3.** Propuesta de estructura orgánica del INIAP

Fuente: INIAP – 2014

**Gráfico 4.** Propuesta de estructura orgánica de las Estaciones Experimentales



La dinámica de la investigación a nivel mundial ha cambiado, los medios de comunicación han acortado las distancias y los sistemas de I+D+i se han globalizado, lo que se traduce en un acelerado desarrollo tecnológico como nunca antes se ha visto en la historia de la humanidad. Los sistemas de I+D+i han creado la necesidad de regular el intercambio de información y tecnología para proteger el trabajo de los investigadores (Propiedad Intelectual) y los recursos naturales de los países por medio de los Acuerdos de Transferencia de Material Biológico (ATM). Todo esto enmarcado en normativas internacionales como el convenio de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV 78), del cual Ecuador es signatario. La nueva estructura orgánica del INIAP busca acoplarse a esta nueva tendencia de los sistemas I+D+i.

Fuente: INIAP – 2014

### 3.4.1 Dirección de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico

Conformada por tres Unidades que fortalecen los procesos investigativos: i) Unidad de Prospección y Programación de la Investigación; ii) Unidad de Proyectos de Investigación y Desarrollo; iii) Unidad de Apoyo Técnico y Gestión del Conocimiento.

#### **i) Unidad de Prospección y Programación de la Investigación**

Definir las líneas y rubros de investigación del instituto, en concordancia con las políticas de desarrollo agropecuario y necesidades del sector, buscar innovaciones tecnológicas para mejoras del instituto y de cooperación con los diferentes actores del SNIAF para desarrollar proyectos de I+D+i. Coordinar con la unidad de economía agrícola estudios de impacto y rentabilidad social.

#### **ii) Unidad de seguimiento, monitoreo y evaluación de Programas y Proyectos de Investigación y desarrollo**

El principal objetivo de esta unidad es desarrollar, coordinar e implementar procesos que permitan el seguimiento, monitoreo y evaluación de Programas y Proyectos de Investigación Científica, financiados con fondos nacionales (SENESCYT, SENPLADES, entre otros), asignaciones directas de fondos fiscales y fondos internacionales captados por los investigadores que trabajan en el INIAP.

En este sentido, esta unidad desarrolla actividades de: a) Generar herramientas de seguimiento, monitoreo y evaluación de Programas y Proyectos de Investigación Científica, b) Implementación los procesos de seguimiento, monitoreo y evaluación de proyectos, c) Monitorear y evaluar los avances técnicos de los Proyectos y Programas de Investigación Científica,

d) Apoyar a los ejecutores en el manejo administrativo de los proyectos así como en el manejo de los recursos provenientes de fuentes nacionales y/o internacionales, privadas o estatales, destinados al desarrollo de Programas y Proyectos de Investigación Científica, e) Coordinar la presentación de proyectos, propuestas y perfiles de investigación en convocatorias nacionales y extranjeras para el financiamiento de Proyectos y Programas de Investigación Científica.

#### **iii) Unidad de Apoyo Técnico y Gestión del Conocimiento**

Su principal función es mejorar la calidad de los resultados de la investigación, garantizando que el conocimiento continúe en la memoria institucional, mediante: a) Mejoramiento de la calidad de los procesos de investigación aplicando el rigor científico mediante el establecimiento de puntos críticos de control e integrando evaluadores

especializados b) Generar espacios de difusión científica de alto nivel (Congresos, Simposios y Charlas Magistrales) c) Promoción de la producción de artículos científicos publicados en Revistas Indexadas); d) Revisión y aprobación de publicaciones INIAP (Boletines, plegables, etc.); e) Analizar la oferta académica internacional (Cursos) que se requiere para el fortalecimiento de las investigaciones del Instituto para poner a consideración del Comité de Capacitación; f) Coordinación y ampliación de la Cartera de Perfiles/Proyectos; y g) Recopilación y difusión de información primaria y secundaria generada en los procesos de investigación.

Adicionalmente, la Unidad de Gestión del Conocimiento facilita los resultados de investigación y asesora técnicamente a los diferentes usuarios internos y externos relacionados al sector agropecuario, precautelando la Propiedad Intelectual.

### 3.4.2 Dirección de Transferencia Tecnológica y del Conocimiento

Conformada por cuatro Unidades que fortalecen los procesos de transferencia de tecnologías: i) Unidad de Desarrollo; ii) Unidad de Propiedad Intelectual; iii) Unidad de Asesoría Técnica y Producción; iv) Unidad de Transferencia y Difusión.

#### i) Unidad de Desarrollo

Encargada de identificar, validar y ajustar las alternativas tecnológicas generadas por el INIAP y otras instituciones públicas o privadas, a las condiciones agro socio económicas de los productores, con activa participación de ellos. Además, genera información sobre el desempeño/comportamiento de las tecnologías en campo y retroalimenta a las Estaciones Experimentales con el propósito de reorientar la investigación en función a

la demanda de los productores.

#### ii) Unidad de Propiedad Intelectual

Responsable de gestionar los procesos y procedimientos para la inscripción, registro y seguimiento de los activos intelectuales generados en INIAP, con la finalidad de detectar tempranamente las oportunidades de negocio para aquellas tecnologías con potencial de comercialización, régimen de regalías y administración de licencias. Asimismo, aporta en la búsqueda de información científica, auditoría en las líneas de investigación y de patentes a nivel mundial, y proporciona apoyo a iniciativas vinculantes con otras instituciones públicas o privadas para facilitar la transferencia de tecnología.

#### iii) Unidad de Asesoría Técnica y Producción

Encargada de coordinar la producción



y comercialización de semillas y plantas de calidad de variedades desarrolladas por el INIAP, así como los servicios especializados. Estos servicios de calidad permitirán mejorar la eficiencia de la producción de alimentos y cultivos agro-industriales.

#### iv) Unidad de Transferencia y Difusión

Responsable de transferir y difundir en forma sistemática las alternativas tecnológicas generadas por INIAP en los diferentes rubros, garantizando calidad, eficiencia, economía, competitividad, bienestar social y conservación de recursos del país, mediante la formación integral de personal técnico vinculado a la extensión agropecuaria.

### 3.4.3 Cooperación Nacional e Internacional

La Unidad de Cooperación Nacional e Internacional de la Dirección de Planificación hace posible que el INIAP forme parte de los sistemas globalizados de I+D+i, permitiendo el intercambio de información y tecnología. En este contexto, el INIAP busca cooperación que fortalezca su accionar en los siguientes aspectos:

- Mejorar las capacidades de los investigadores con capacitación y formación de PhD, maestrías, cursos cortos, programas de entrenamiento e intercambio de profesionales.
- Impulsar proyectos colaborativos de investigación con centros internacionales.
- Desarrollar estudios de economía agrícola y prospección que sirvan de apoyo para la toma de decisiones a nivel político y defina la inversión en investigación.
- Desarrollar instrumentos para el manejo adecuado de propiedad

intelectual dentro del desarrollo de tecnologías INIAP.

- Desarrollar herramientas y mecanismos para la transferencia de tecnologías INIAP.
- Diseñar productos para herramientas TICs y manual de estándares de documentos para difusión.

En este sentido y con el objeto de optimizar los procesos de cooperación, están establecidos los siguientes enfoques prioritarios:

- Biología molecular y celular.
- Ciencia del suelo.
- Ingeniería agrícola con mención en recursos hídricos.
- Ganadería sostenible.
- Economía agrícola.
- Recursos genéticos.
- Patogenicidad y resistencia genética.
- Fitoquímica y metabolitos secundarios.

- Mejoramiento genético.
- Genómica y bioinformática
- Conservación de la Biodiversidad y funciones ecosistémicas de paisajes tropicales.
- Agroforestería.
- Microbiología agrícola

En los próximos cinco años se agilizará la firma de convenios con un nuevo enfoque que permita al INIAP participar de forma más activa de los sistemas globalizados I+D+i abriendo el alcance de los actores de la cadena de valor, creando las herramientas jurídicas de protección necesarias para la transferencia de información y tecnología, permitiendo de esta manera acelerar los procesos de I+D+i para lograr un desarrollo ágil y oportuno del sector agropecuario.



## 4. MODELO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN (I + D + i) DEL INIAP.

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

- Enfocar la investigación y recursos en los rubros y líneas de investigación prioritarios de interés nacional que generen soluciones de alto impacto en el sector agropecuario y forestal del País.
- Lograr la articulación y el aporte de importantes actores del sistema globalizado I+D+i.
- 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.
- Llegar al mayor número de usuarios de las tecnologías desarrolladas por medio de un sistema de transferencia e innovación basado en la cooperación y sinergia de los diferentes actores involucrados.

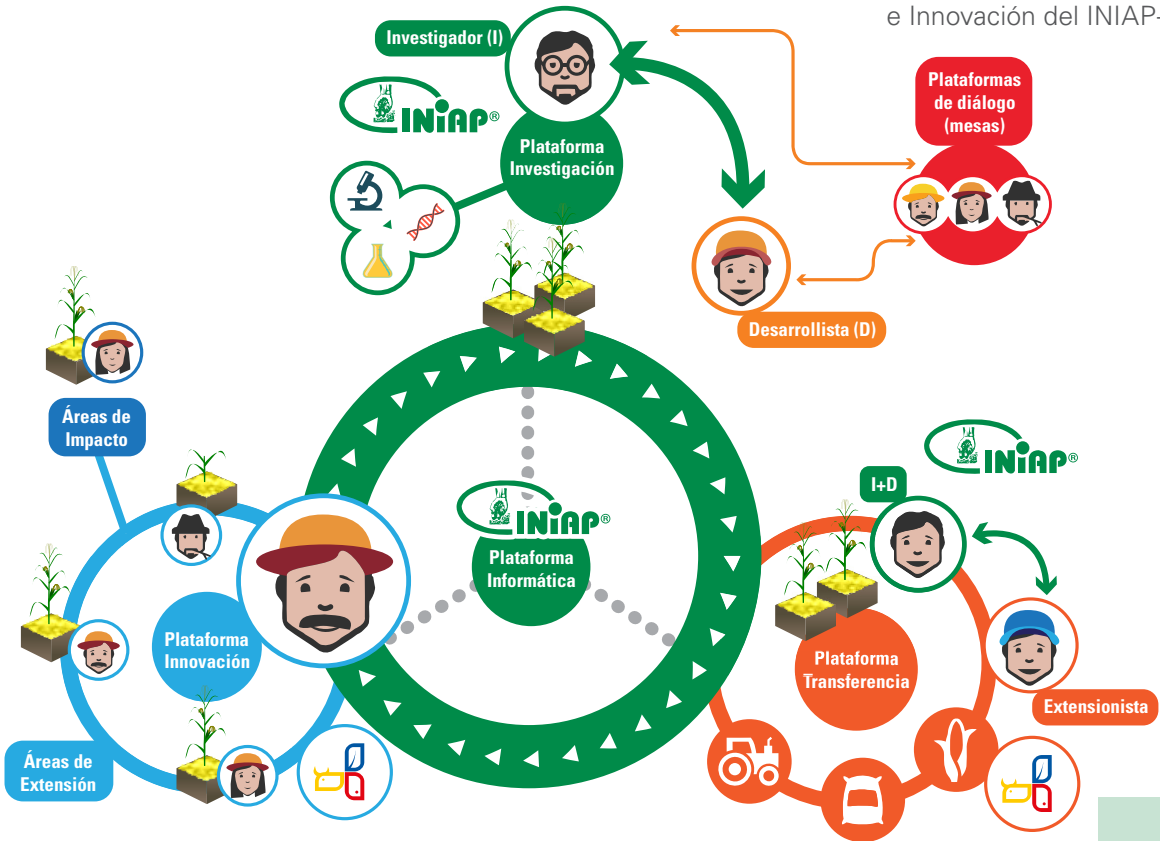
El modelo o sistema I+D+i del INIAP, contiene cuatro plataformas: diálogo, investigación, desarrollo, e innovación, que se articulan en un nodo o eje central (**Gráfico 5**). El nodo central corresponde a una plataforma informática.

#### 4.1 Plataforma informática

Esta plataforma se encuentra en proceso de implementación y es una herramienta de difusión que permite visualizar vía internet las investigaciones que se van desarrollando en territorio, las zonas donde se está produciendo la semilla y demás información relacionada. Es la mejor opción para socializar y transparentar el quehacer institucional.

Contiene toda la información referente a los procesos I+D+i (bitácoras, libros de campo, protocolos, registros de producción, información de clima, información de productores innovadores, entre otros).

**Gráfico 5.** Sistema de Investigación, Desarrollo e Innovación del INIAP-MAGAP.



**Fuente:** Adaptado de Masagro-CIMMYT

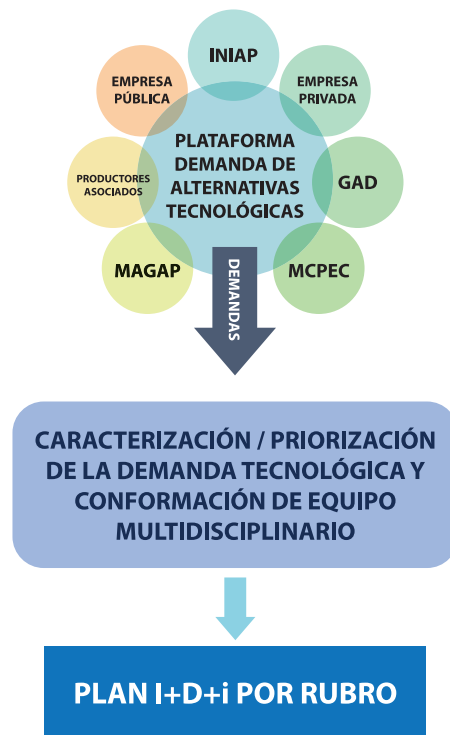
## 4.2 Plataforma de diálogo

Las mesas temáticas o plataformas de diálogo que existen en las diversas zonas y provincias del país, también se constituyen en centros de recepción de demandas de I+D+i; el INIAP participa activamente de estas mesas (organizadas por MAGAP, GAD, Municipios, entre otros) con sus Unidades de Desarrollo Tecnológico (UDT) establecidas en territorio, las mismas que realizan un levantamiento de las necesidades o problemas que afectan a las cadenas productivas del sector agropecuario. Los problemas son trasladados a las Estaciones Experimentales, donde se concentra la investigación y son sometidas a consideración de las autoridades y posteriormente son analizadas, priorizadas y resueltas por equipos multidisciplinarios de I+D+i (**Gráfico 6**). Para el levantamiento de información de problemas, se considera

a todos los actores de la cadena de valor agropecuaria, tales como: asociaciones de productores, GAD, ONG, universidades, instituciones públicas, agro industrias, proveedores de insumos, comerciantes entre otros; se toma en cuenta la articulación de los diferentes actores, los flujos o movimientos de bienes y servicios, desde el abastecimiento de insumos, la producción, hasta el consumo, incluyendo la transformación y distribución del producto. Plan Estratégico I+D+it.

**Gráfico 6.** Proceso de identificación de necesidades de I+D+i del INIAP

# Estrategia I+D+i



Fuente: INIAP – 2014

### 4.3 Plataforma de Investigación

Los equipos de investigación multidisciplinaria aporta con mayor eficacia al desarrollo de acciones para dar solución a las demandas y problemas. De esto se desprende la necesidad de que las diferentes líneas de investigación impulsadas por el INIAP trabajen con equipos multidiciplinarios conformados por especialistas; los mismos que se agrupan en 12 programas de investigación: Cereales, Raíces y Tubérculos, Musaceas, Café y Cacao, Oleaginosas, Granos Andinos, Pastos y Ganadería, Hortalizas, Agroenergía, Forestería, Frutales y Leguminosas (Gráfico 7). Cada programa cuenta con un Gestor o Líder, cuya función es articular el equipo y coordinar los procesos I+D+i. El Coordinador será nombrado por la Dirección de Investigaciones para un período de cuatro años y podrá ser reelegido consecutivamente hasta por dos periodos.

Según el tipo de problema (investigación, desarrollo e innovación), el equipo designará un Director de Proyecto, el mismo que liderará la investigación, desarrollo o proceso de innovación respectivo. La priorización de los rubros de investigación se realiza utilizando el método de excedentes y puntajes para encontrar un orden de prioridades de una cartera de rubros de interés nacional, con la finalidad de asignar recursos en coincidencia con los resultados alcanzados (Macagno L. 1997). Un mayor porcentaje de presupuesto de investigación se asigna a los rubros o productos de prioridad nacional; y, la diferencia a los de importancia regional. Además, existen departamentos o laboratorios especializados que son transversales a los programas de investigación, cuyos objetivos son:

#### **Departamento Nacional de Recursos Fitogenéticos y Biotecnología (DENAREF)**

1. Conservar la agrobiodiversidad y evitar la erosión genética de los

cultivos nativos y sus especies silvestres relacionadas, a través de técnicas ex situ e in situ (en finca).

2. Caracterizar y evaluar la agrobiodiversidad ecuatoriana con investigación básica y aplicada (botánica, fisiología, biotecnología, biología molecular, bioquímica, bioestadística, bioinformática, sistemas de información geográfica, etc.).

3. Evaluar los servicios ambientales que ofrecen las fincas agrobiodiversas como mecanismos de adaptación al cambio climático.

#### **Departamento Nacional de Suelos y Aguas:**

1. Implementar prácticas adecuadas de manejo integrado de la calidad y salud de los suelos y aguas en los principales cultivos de importancia económica en el país.

2. Generar tecnologías sostenibles que permitan optimizar la producción agrícola y forestal del país a través de

un correcto manejo de la nutrición, usando fertilizantes inorgánicos y abonos orgánicos.

3. Desarrollar tecnologías de manejo de suelos para una agricultura alternativa, que sea rentable, socialmente aceptable y ambientalmente viable.

4. Desarrollar conocimientos sobre contaminación ambiental que afecten la producción, calidad de los cultivos y buscar alternativas de remediación.

5. Buscar la aplicación de la biotecnología para la caracterización de los suelos.

6. Conseguir la acreditación de los laboratorios ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE).

7. Contribuir al desarrollo del sector agropecuario, mejorando la productividad de los cultivos, a través de los resultados de análisis de suelo, tejido vegetal y aguas; y determinar nuevas metodologías de análisis.

### **Departamento Nacional de Protección Vegetal**

1. Generar conocimiento como apoyo al mejoramiento genético, a través de la caracterización convencional y molecular de microorganismos e insectos plagas y la relación con su hospedero y ambiente.

2. Desarrollar soluciones prácticas e inocuas con el medio ambiente para el manejo de las principales plagas.

3. Estudiar la bioecología de las principales plagas y organismos benéficos asociados a los cultivos de importancia nacional.

### **Departamento Nacional de Nutrición y Calidad**

1. Caracterizar los componentes de la calidad física, química, agroindustrial y funcional de rubros agrícolas priorizados a nivel nacional.

2. Desarrollar tecnologías de transformación para incrementar el

valor agregado y la vida útil de rubros agrícolas priorizados a nivel nacional.

3. Determinar los niveles de contaminantes naturales (micotoxinas) y artificiales (metales pesados), para evaluar los riesgos y definir gestiones específicas que propicien la protección al consumidor y la comercialización.

### **Departamento Nacional de Biotecnología**

1. Caracterizar molecularmente recursos genéticos vegetales, animales y microorganismos para la generación de conocimiento científico y potenciación de germoplasma local.

2. Generar y aplicar herramientas biotecnológicas para mejoramiento y certificación genética.

3. Identificar genes de interés económico con tecnologías "OMICS" y bioinformáticas.

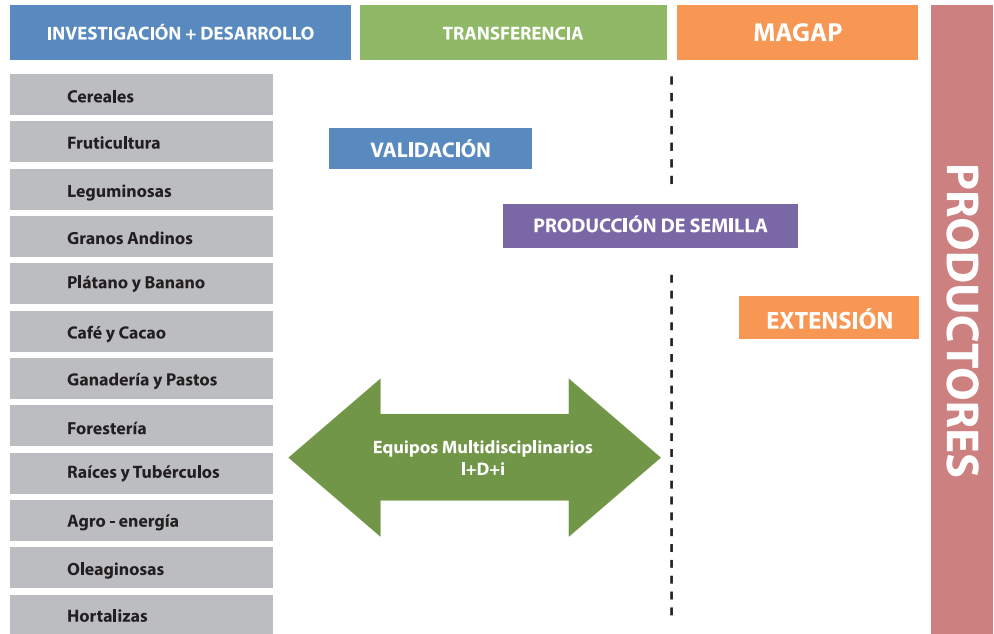
4. Desarrollar tecnologías in vitro para



**Gráfico 7.** Articulación de los equipos multidisciplinarios I+D+i

generar procesos de multiplicación masiva de germoplasma y de apoyo al mejoramiento genético.

Los equipos multidisciplinarios de I+D ejecutan los proyectos que impulsan nuevas tecnologías o aplicaciones científicas orientadas a generar conocimiento y soluciones tecnológicas a los problemas identificados. Para que una propuesta se ejecute tiene que pasar por revisión del Comité Técnico de la Estación para la pre-aprobación; la Dirección de Investigaciones aprobará la propuesta y canalizará los fondos respectivos. Resultados de este proceso son las variedades u otras tecnologías generadas, registros de patentes, derechos de obtentor y publicaciones científicas.



Fuente: INIAP – 2014

#### 4.4 Plataforma de Transferencia

Las tecnologías resultantes de las investigaciones del INIAP y/o de otras organizaciones son validadas en campo. Cuando el resultado de la validación es positivo, las tecnologías son transferidas a los extensionistas del MAGAP, a líderes campesinos u otros usuarios (Ej.: agroindustria).

Cuando el resultado de la validación es positivo la Unidad de Propiedad Intelectual protege los derechos del investigador y del Instituto por medio del registro de los materiales vegetales promisorios y tecnologías generadas por el INIAP en el Instituto de Propiedad Intelectual (IEPI), con el que se tiene un convenio de cooperación, de esta manera, se garantiza el reconocimiento de autor de las tecnologías, se evita el plagio y se controla el buen uso de las mismas.

Cuando la validación no es positiva, la información es útil para retroalimentar a los equipos I+D+i. Los resultados de estos procesos, se demuestran en: folletos divulgativos, manuales, guías, cursos de capacitación, días de campo, ferias tecnológicas, entre otros.

En este proceso, los técnicos del INIAP capacitan a los técnicos extensionistas del MAGAP, quienes a su vez transfieren la tecnología a los usuarios finales. Este modelo de desarrollo e innovación (INIAP-MAGAP) permite que las tecnologías producidas por el Instituto se divulguen entre un mayor número de usuarios; a través de los 900 técnicos extensionistas del MAGAP a nivel Nacional. Resultados anteriores expresan que se llegaba al 2% de los agricultores del país, con este nuevo modelo de gestión del INIAP, se estima llegar al 28% de los agricultores a nivel nacional.

#### 4.5 Plataforma de Innovación (Extensión y Adopción)

El INIAP capacitará a los extensionistas del MAGAP para que canalicen la tecnología a través de asistencia técnica permanente a los pequeños y medianos productores. La Subsecretaría de Innovación del MAGAP será responsable de brindar Asistencia Técnica al productor en territorio. Por ley, la competencia del INIAP se limita a la producción de semilla categorías fitomejorador, básica y registrada. Es competencia de las empresas registradas y acreditadas para este fin, la producción de semilla comercial. El INIAP tiene como objetivo producir la semilla que necesitan las empresas encargadas de producir semilla certificada tales como: El MAGAP, empresa privada, pequeños semilleros acreditados entre otros, para empatar con la demanda de los agricultores. En situaciones especiales, el INIAP estará en capacidad de producir semilla certificada.



## 5. ENFOQUES ESTRATÉGICOS Y LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DEL INIAP

Los enfoques estratégicos del INIAP corresponden a los objetivos en áreas prioritarias que el país necesita alcanzar para contribuir al Plan Nacional del Buen Vivir, al cambio de la matriz productiva y políticas sectoriales del MAGAP. Las líneas de investigación responden a estos enfoques estratégicos y todas las investigaciones que se realizan aportan a la consecución de los objetivos planteados por el gobierno. En las Estaciones Experimentales, cada enfoque cuenta con un Coordinador, que es designado por la Dirección de Investigaciones o de Transferencia, según sea el caso; y son técnicos responsables de la coordinación multidisciplinaria, manejo administrativo y cumplimiento de los objetivos propuestos en los enfoques estratégicos del Plan I+D+i.

### 5.1 Enfoque 1. Incrementar la productividad del sector agropecuario y forestal

La Cumbre Mundial de Seguridad Alimentaria estableció que para el año 2050 se necesitará un 70% más de

alimentos para abastecer a la población; el incremento en la productividad en los países en desarrollo debería ser casi el doble que el de países desarrollados (FAO, 2009). En el país existen cultivos básicos de soberanía alimentaria en los cuales los rendimientos no han aumentado en los últimos 20 años (Ej: papa y maíz suave). Si no se incrementa la productividad de estos y otros rubros, el país no podrá abastecer la demanda de la población. Para brindar seguridad alimentaria (suficiente alimento para la población en cantidad y calidad) es fundamental el desarrollo e implementación de tecnologías accesibles para la mayor cantidad de agricultores que incrementen significativamente los rendimientos, con un manejo amigable del medio ambiente. Para este fin, se han definido las siguientes líneas de investigación: mejoramiento genético, agrobiotecnología y manejo integrado de cultivos y ganado.

#### 5.1.1 Mejoramiento genético

El INIAP utiliza técnicas modernas de mejoramiento genético para incrementar la producción de las especies animales y vegetales, generando resistencias a factores bióticos y abióticos adversos. El Ecuador cuenta con una gran diversidad genética que, en muchos de los casos, es fuente invaluable de genes utilizados para el mejoramiento genético; en ese sentido, se ha considerado sub líneas de investigación:

- Generación y desarrollo de variedades, clones, e híbridos de alto rendimiento y/o calidad nutricional (biofortificación de cultivos).
- Estudios de resistencia genética a factores abióticos (sequía, frío, salinidad) y bióticos (plagas).

### 5.1.2 Agrobiotecnología

El INIAP utiliza biotecnología de avanzada como herramientas de apoyo aplicada al mejoramiento genético, caracterización de variabilidad genética, diagnóstico de enfermedades, clonación, mutación, bioinformática y cultivo de tejidos, que contribuyan en los procesos de generación de conocimiento y desarrollo de tecnologías. Las sub líneas en Agrobiotecnología son:

- Caracterización molecular de recursos genéticos (vegetales, animales microorganismos).
- Estudios de Genómica (transcriptomas, secuenciación de ADN, genómica funcional, genómica comparativa, clonación) de organismos de interés para la agricultura.
- Identificación de genes de interés para los programas de

investigación mediante técnicas genéticas y bioinformáticas.

- Desarrollo y aplicación de marcadores moleculares para selección asistida por marcadores moleculares, selección genómica y diagnóstico de enfermedades.
- Desarrollo de tecnologías de propagación masiva de especies de interés.

### 5.1.3 Manejo integrado de cultivo y ganado

Los productores necesitan disponer de tecnologías y sistemas de producción sostenibles que impulsen la productividad para satisfacer las necesidades internas y sobrevivir en un mercado global cada vez más competitivo. Para asegurar la sostenibilidad a largo plazo, enfrentar el cambio climático y la capacidad de los agricultores para cumplir con los requisitos del mercado, se precisa investigar y desarrollar metodologías

para el Manejo Integrado de Cultivos (MIC) y ganado; este enfoque integral de sistemas incorpora tecnologías apropiadas y buenas prácticas agrícolas tales como: la mecanización, épocas de siembra, nutrición, manejo integrado de plagas, cosecha, post cosecha y agricultura de precisión. Las sub líneas son:

- Investigación y desarrollo de buenas prácticas agrícolas, ganaderas y forestales apoyadas con tecnologías de información (distancia y épocas de siembra, nutrición, poda, aplicaciones sanitarias, cosecha, post cosecha, rotación de cultivos, entre otras).
- Identificación y desarrollo de controladores biológicos (parasitoides), predadores, microorganismos entomopatógenos y promotores de crecimiento de las plantas.
- Identificación y desarrollo de agentes solubilizadores de macro y

micronutrientes que contribuyan al crecimiento de las plantas.

- Estudios de interacción molecular planta- insecto/microbio - ambiente en especies de interés.

### 5.1.4 Indicadores

<b>Indicador 1.</b>	Número de híbridos, variedades, clones y tecnologías liberadas.
<b>Descripción:</b>	Variedades, híbridos y clones altamente productivos enfocados a satisfacer las necesidades de los diferentes actores de las cadenas productivas del sector agropecuario. Tecnologías que eleven la producción amigables con el medio ambiente.
<b>Periodicidad de medición del Indicador:</b>	Bienal.
<b>Meta del periodo 2014-2017:</b>	23 nuevas variedades y 45 tecnologías liberadas.

<b>Indicador 2.</b>	Número de productores y superficie manejados con tecnología INIAP.
<b>Descripción:</b>	Rendimiento de cultivos y hectáreas necesarias para producir una tonelada de producto.
<b>Periodicidad de medición del Indicador:</b>	Bienal.
<b>Meta del periodo 2014-2017:</b>	Incrementar la producción por hectárea de los diferentes rubros en 20 % promedio.

## 5.2 Enfoque 2. Manejar y conservar los recursos de interés para la agricultura y alimentación

Dentro de este enfoque se han definido líneas de investigación orientadas a conservar los recursos agua, suelo y genéticos de interés para la alimentación y agricultura del país.

En todos los continentes los niveles de agua dulce están disminuyendo y se ha estimado que en el año 2025 más de la mitad de la población mundial estará viviendo en regiones con escasez de agua. La cantidad de agua diaria que una persona requiere, para beber, cocinar y su higiene personal, se estima en 50 litros diarios; sin embargo, la cantidad de agua necesaria por día para la transpiración de un cultivo y producir suficiente grano para una persona, es de 10 a 20 veces mayor. Por lo tanto, el efecto de la escasez de agua se

expresa con mayor efecto sobre la producción de alimentos (FAO, 2013). La erosión del suelo causa grandes pérdidas en la productividad de los cultivos. Prácticas en conservación de suelo se han desarrollado y se están evaluando en varios cultivos.

El uso de semilla introducida, que en su gran mayoría es de estrecha variabilidad genética, y el avance de la frontera agrícola ocasionan erosión genética, que se define como la pérdida de genes o cultivares tradicionales que representan una fuente invaluable de genes y semillas para las futuras generaciones. En muchos casos, la semilla está asociada a un uso o saber tradicional. La conservación de las semillas tradicionales y los conocimientos asociados con ellas representan un patrimonio del país que debe ser conservado, investigado y aprovechado.

### 5.2.1 Conservación de suelos y aguas

El suelo y el agua son los principales factores para la vida; consecuentemente, la investigación para generar tecnologías de conservación, recuperación y uso racional es imprescindible. Las sub líneas son:

- Técnicas de conservación y optimización del agua y suelo a nivel de micro cuencas hidrográficas.
- Métodos eficientes y adecuados a la realidad de los productores para el uso de fertilizantes y agua en la nutrición de cultivos.
- Métodos de tratamientos y reciclaje de residuos agrícolas, forestales y ganaderos.

### 5.2.2 Conservación y uso de recursos genéticos

El INIAP como generador de conocimiento, desarrolla y aplica métodos de conservación, caracterización y uso de los recursos genéticos del país, considerando a plantas, animales, microorganismos benéficos y patógenos como patrimonio de población. Las sub líneas son:

- Colectar, conservar (in situ y ex situ) y caracterizar la biodiversidad y ecosistemas relacionados con la agricultura y alimentación.
- Fomentar, valorar y aprovechar el bioconocimiento tradicional asociado con especies alimenticias, medicinales, ornamentales y forestales.

### 5.2.3 Indicadores

<b>Indicador 1.</b>	Número de tecnologías de conservación de suelo generadas por el INIAP.
<b>Descripción:</b>	Tecnologías que permitan el uso correcto de los suelos y promuevan la conservación de los recursos naturales.
<b>Periodicidad de medición del Indicador:</b>	Bienal.
<b>Meta del periodo 2014-2017:</b>	55 tecnologías para conservación de suelos.

<b>Indicador 2.</b>	Número de tecnologías de conservación de agua adoptadas en campo de productores.
<b>Descripción:</b>	Tecnologías que permitan el uso eficiente del agua en los cultivos.
<b>Periodicidad de medición del Indicador:</b>	Bienal.
<b>Meta del periodo 2014-2017:</b>	Liberar cuatro tecnologías que mediante la conservación de los recursos hídricos optimicen la utilización del recurso en los diferentes cultivos.



<b>Indicador 3.</b>	Número de accesiones conservadas, evaluadas y caracterizadas.
<b>Descripción:</b>	Las accesiones son muestras vivas de una planta, cepa o población mantenida en un banco de germoplasma para su conservación y/o uso. Antes de guardar las accesiones se realiza la caracterización y evaluación de los materiales para conocer sus posibles aplicaciones (Ej. Generación de variedades mejoradas).
<b>Periodicidad de medición del Indicador:</b>	Bienal.
<b>Meta del periodo 2014-2017:</b>	Se conserva y caracteriza el 100% de las accesiones del banco de germoplasma, se aumenta el banco de germoplasma en al menos 500 accesiones para aumentar la variabilidad genética de los rubros de interés y se tiene 30 tecnologías que permitan conservar la diversidad genética de los cultivos.

### 5.3 Enfoque 3. Incorporar valor agregado a la producción agrícola, pecuaria y forestal del país

El cambio de la matriz productiva, plantea como alternativa el desarrollo científico de las industrias química, farmacéutica y alimenticia, con el fin de viabilizar su uso soberano, estratégico y sustentable. Entre los sectores priorizados en las instancias de planificación nacional y sectorial se encuentran aquellos que dependen directamente de la naturaleza y sus recursos biológicos, tales como alimentos frescos y procesados, bioenergías, productos farmacéuticos, biotecnología, bioquímica y biomedicina, entre otros. En este enfoque, las líneas de investigación del INIAP son: investigación, desarrollo y agregación de valor de productos vegetales, lácteos y cárnicos y ecología química.

#### 5.3.1 Transformación y agregación de valor de productos vegetales, lácteos y cárnicos

El INIAP apoyará la incorporación de valor agregado a la producción agropecuaria y forestal nacional mediante la generación de conocimiento que permita desarrollar nuevos productos para diversificar la producción, incentivar la generación de agroindustrias locales, mejorar las condiciones de vida en el sector rural, y ser competitivos en el mercado externo. Las sub líneas son:

- Agregar valor a los productos agropecuarios a través de metodologías enzimáticas, microbiológicas, fitoquímicas, fluidos sub críticos, súper críticos y técnicas “ómics”.
- Investigar los componentes de los alimentos y plantas medicinales para la nutrición y salud humana y animal.

- Investigar residuos agrícolas y desarrollo de cultivos industriales para la producción sostenible de agro energía (biomasa, biogás, etanol, biodiesel).
- Inocuidad alimentaria.

#### 5.3.2 Ecología Química

- Identificación y desarrollo de microorganismos eficientes para descomponer materiales vegetales.
- Investigación y desarrollo de semioquímicos (feromonas), repelentes y atrayentes para uso agropecuario.
- Identificación y síntesis de metabolitos derivados de microorganismos y plantas para uso en la industria alimenticia, textil y farmacéutica.

### 5.3.3 Indicadores

<b>Indicador 1.</b>	Número de variedades mejoradas para la producción de energía y número de tecnologías para mejorar eficiencia energética.
<b>Descripción:</b>	Variedades mejoradas con alto rendimiento energético y tecnologías agrícolas que contribuyan a la disminución del uso de combustibles fósiles.
<b>Periodicidad de medición del Indicador:</b>	Bienal.
<b>Meta del periodo 2014-2017:</b>	Una variedad para uso en la generación de energías alternativas, y tres tecnologías para mejorar la producción o generación de energías alternativas.
<b>Indicador 2.</b>	Número de tecnologías que permitan agregar valor a las materias primas de origen vegetal o animal.
<b>Descripción:</b>	Tecnologías que permitan dar valor agregado a las materias primas, incremento de componentes nutricionales (Biofortificación) y la identificación de componentes beneficiosos.
<b>Periodicidad de medición del Indicador:</b>	Bienal.
<b>Meta del periodo 2014-2017:</b>	Nueve tecnologías en los cultivos de interés nacional enfocado al cambio de la matriz productiva.
<b>Indicador 3.</b>	Número de registros y patentes.
<b>Descripción:</b>	Tecnologías desarrolladas por el Instituto que por sus características pueden ser registradas y patentadas. Identificación de moléculas útiles para la Agro industria.
<b>Meta del periodo 2014-2017:</b>	Tres registros o patentes y el 100% de las tecnologías registradas en el IEPI.

## **5.4 Enfoque 4. 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**

Uno de los principales objetivos del Gobierno Nacional es reducir la pobreza y una de las políticas es consolidar un sistema económico, social y solidario de forma sostenible, por lo que toda investigación e implementación de tecnología que realice el Instituto deberá ser evaluada, considerando el impacto o contribución a la generación de mejores condiciones de vida para los habitantes y a la distribución equitativa de la riqueza. El INIAP deberá investigar los efectos sobre el ambiente de los diferentes medios de producción agrícola, pecuaria y forestal, con el propósito de desarrollar tecnologías de producción, transformación y comercialización

amigables con el ambiente. Este enfoque es transversal a los anteriores.

### **5.4.1 Economía ambiental de recursos naturales y cambio climático**

Según el Fondo Monetario Internacional (FMI) los costos económicos de las medidas que se tomen para afrontar el cambio climático, podrían mitigarse si se adoptan políticas bien diseñadas, uno de los sectores más vulnerables al cambio climático es el agropecuario, de ahí parte la necesidad de contar con estimaciones de impacto económico más detalladas, que sirvan como base para el diseño de planes de contingencia, toma de decisiones de carácter político y destinación de recursos.

Otro de los desafíos institucionales consiste en desarrollar e identificar alternativas tecnológicas orientadas a la mitigación de los problemas causados por el cambio climático. Es prioritario

realizar el análisis y la cuantificación de posibles impactos para revisar los costos de la inacción, así como los retos que conlleva la gestión del cambio climático en el desarrollo sostenible del sector. Las sub líneas son:

- Evaluar el efecto económico y ambiental de los impactos de los procesos agroproductivos y forestales.
- Identificar políticas y alternativas tecnológicas para mitigar los efectos del cambio climático en el sector.

### **5.4.2 Prospección e impacto económico y social de tecnologías desarrolladas por el INIAP**

El INIAP investiga el impacto económico y social de las tecnologías que se aplican en el país con el fin de direccionar investigaciones de mayor impacto y que contribuyan a alcanzar los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir. Esta línea

se orienta al estudio de la estructura y dinámica del sector agropecuario, incluyendo la cadena de explotación de recursos naturales, la transformación primaria y secundaria (agroindustria), la distribución y el consumo. Trabaja en las siguientes sub líneas:

- Evaluar la adopción, impacto económico, social y ambiental de las tecnologías generadas.
- Desarrollar estudios de prospección para la identificación de prioridades, oportunidades y riesgos en la investigación.
- Evaluar la gestión INIAP y el impacto sobre el sector agropecuario y la economía del país.

### 5.4.3 Indicadores

<b>Indicador 1.</b>	Número de estudios de economía agrícola.
<b>Descripción:</b>	Estudios de impacto socio económico de las tecnologías generadas por INIAP y de prospección de nuevas alternativas de producción agrícola.
<b>Periodicidad de medición del Indicador:</b>	Bienal.
<b>Meta del periodo 2014-2017:</b>	10 estudios de impacto económico.
<b>Indicador 2.</b>	Número de estudios económicos relacionados al cambio climático.
<b>Descripción:</b>	Estudios económicos sobre el efecto del cambio climático en la producción de los cultivos y recomendaciones para mitigar el efecto.
<b>Periodicidad de medición del Indicador:</b>	Bienal.
<b>Meta del periodo 2014-2017:</b>	Cuatro estudios referentes al cambio climático.





## 6. PLAN DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN I+D+ i

Cada rubro cuenta con su propio plan, enfocado en objetivos claros y alineados a los cuatro enfoques estratégicos de I+D+i Institucional. Los indicadores, metas y matriz de seguimiento de los planes de investigación son bienales, actualmente el INIAP cuenta con cuatro nuevos proyectos 2014 – 2017 (cambio de matriz productiva y seguridad, soberanía alimentaria, fortalecimiento institucional y producción de semilla), que son la base y motor económico para la ejecución del presente plan. Para cumplir con los objetivos planteados a diez años será necesario conseguir los recursos necesarios con organismos nacionales e internacionales. Los resultados del plan aportarán directamente a la consecución de los objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir, cambio de la Matriz Productiva y las políticas sectoriales del MAGAP.

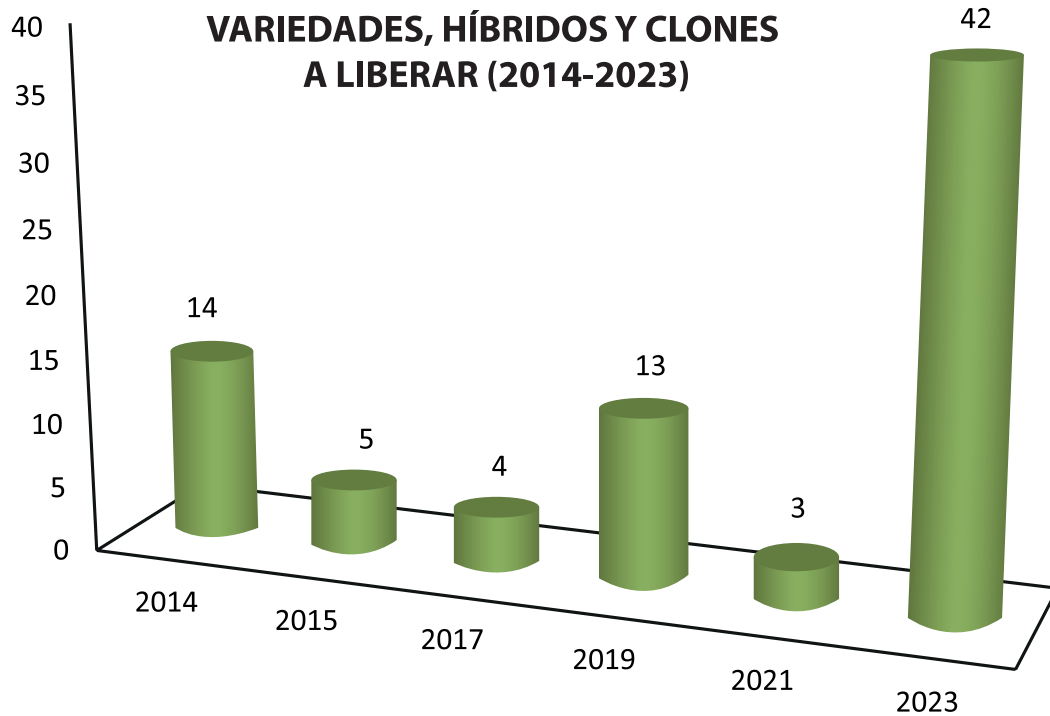
Una de las tecnologías que aporta positivamente a la producción agropecuaria es la generación de

variedades; el INIAP para los próximos diez años, pretende generar 80 variedades, híbridos y clones en diferentes cultivos, que respondan a la necesidad de aumentar productividad y disminuir las pérdidas económicas por plagas y factores abióticos a través de variedades resistentes (**Gráfico 8**).

Por otro lado, el aporte del INIAP a la producción agropecuaria se reflejará en la generación de 353 alternativas tecnológicas para el manejo de los cultivos hasta el año 2023 (**Gráfico 9**). Estas tecnologías están orientadas en los enfoques estratégicos de investigación y brindarán al productor soluciones adecuadas para mantener una producción constante, rentable y amigable con el ambiente. Se impulsará la generación de artículos científicos, los mismos que son un criterio para el escalafonamiento de los científicos.

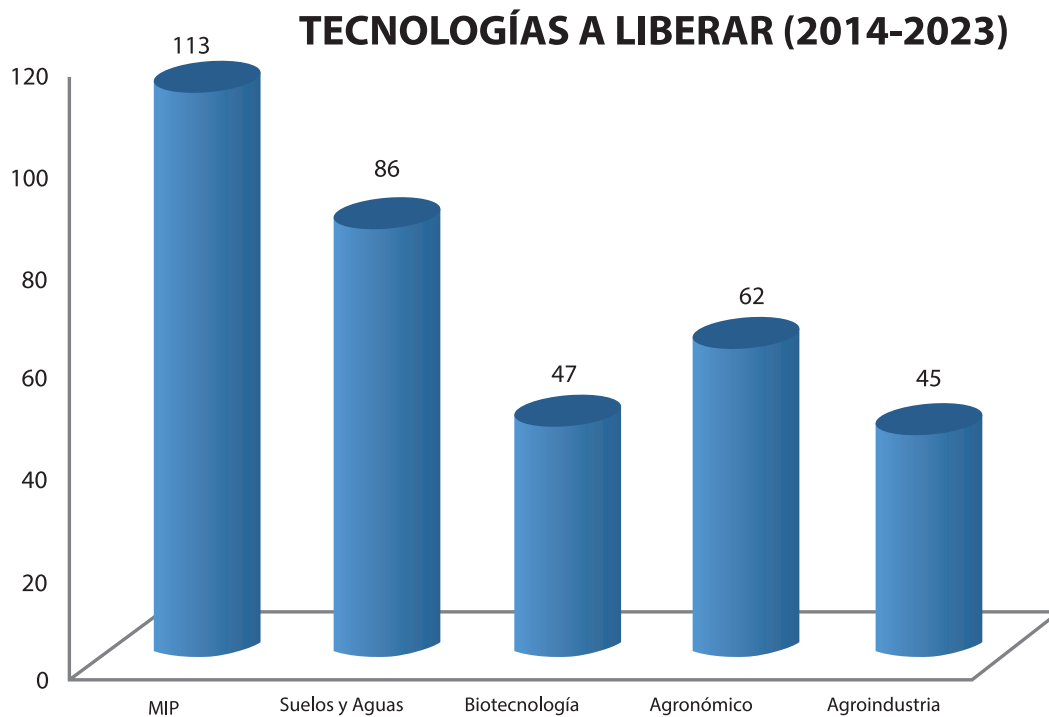


**Gráfico 8.** Variedades, híbridos y clones, 2014 - 2023



Fuente: INIAP - 2014

**Gráfico 9.** Tecnologías, 2014 -2023.



**Fuente:** INIAP – 2014

## 6.1 Agendas de investigación

El INIAP dispone de agendas nacionales, las cuales han sido priorizadas en función de la importancia en los proyectos de cambio de matriz productiva, seguridad y soberanía alimentaria, directrices y prioridades del MAGAP; y, de la experticia del INIAP. El INIAP desarrolló objetivos específicos para estos rubros, como se indica en el cuadro siguiente:

**Cuadro 1.** Objetivos de investigación por rubros, Agenda Nacional.

<b>RUBROS</b> Estación base	<b>OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN</b>
Arroz EELS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obtener variedades e híbridos con rendimientos superiores a 8 t/ha con mayores contenidos nutricionales (proteínas 10%, hierro 6 ppm y zinc 18 ppm) y buena calidad de grano (largo y cristalino), adaptadas a las condiciones ambientales de las principales zonas productoras del Ecuador (Guayas, Los Ríos, El Oro, Manabí, Loja, Orellana y Sucumbíos).</li> <li>2. Generar tecnologías para el control de insectos (<i>Tagosodes oryzicolus</i>), nematodos (<i>Aphelenchoides besseyi</i>, <i>Meloidogyne graminicola</i>, <i>Hirschmanniella oryzae</i>) y plagas (<i>Pyricularia oryzae</i>, <i>Gaeumannomyces graminis</i>, <i>Rhizoctonia solani</i>, <i>Sarocladium oryzae</i>, Rice Hoja Blanca Virus, Rice Stripe Necrosis Virus y complejo bacteriano), malezas (<i>Echinochloa</i>, caminadora, arroz rojo).</li> <li>3. Generar alternativas tecnológicas para el manejo de la nutrición balanceada, lámina de agua y conservación de suelos en las distintas zonas arroceras (Guayas, Los Ríos, El Oro, Loja, Manabí).</li> <li>4. Analizar la calidad de semilla utilizada en el cultivo de arroz en Guayas y Los Ríos mediante estudios biológicos y socioeconómicos.</li> </ol>
Maíz Duro  EETP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar estudios de diversidad genética y pre mejoramiento para identificar grupos heteróticos.</li> <li>2. Disponer de un programa de mejoramiento moderno, asistido por marcadores moleculares y con tecnología de producción de plantas dobles haploides.</li> <li>3. Generar híbridos de maíz con rendimientos superiores a las 10 t/ha y adaptadas a las condiciones ambientales de: trópico húmedo, trópico seco y valles sub tropicales del Ecuador.</li> <li>4. Generar alternativas tecnológicas y sostenibles para: el manejo integrado del gusano cogollero (<i>Spodoptera frugiperda</i>), complejo cinta roja (<i>Spiroplasma kunkelli</i>, <i>Mycoplasma</i>, virus MRFV) y nutrición del cultivo de maíz.</li> </ol>

RUBROS Estación base	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN
Banano  EELS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar materiales genéticos de banano a través de técnicas convencionales, biotecnológicas, buscando productividad, calidad y resistencia a los principales problemas fitosanitarios de importancia relevante.</li> <li>2. Desarrollar alternativas tecnológicas para manejo integrado de plagas buscando disminuir el uso de pesticidas en el cultivo y producir dentro de los límites máximos de residuos aceptados por la UE y Estados Unidos.</li> <li>3. Generar tecnologías para el mejoramiento agronómico y productivo del cultivo de banano.</li> <li>4. Fomentar alternativas de uso de las musáceas para generar valor agregado.</li> </ol>
Café EETP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar el perfil genético que caracteriza a los diversos materiales de café usados en programas de mejoramiento y genotipos de café arábigo con potencial para desarrollarse como variedades comerciales y de café robusta con potencial para desarrollarse como policlones comerciales en diferentes zonas del país.</li> <li>2. Liberar alternativas tecnológicas para el mejoramiento de la productividad del café robusta a 4 t/ha y arábigo a 3 t/ha.</li> <li>3. Generar tecnologías sobre manejo de la nutrición específica para las principales áreas productoras de café arábigo y robusta y establecer alternativas de control de las principales plagas (roya) que afectan a las especies de café arábigo y canephora.</li> <li>4. Determinar la presencia de contaminantes (Ocratoxina A) en diferentes zonas del país y establecer análisis de riesgo para el consumo humano y la comercialización.</li> <li>5. Determinar las características físicas, químicas y organolépticas del café robusta y arábigo e identificación y cuantificación de biomoléculas de interés funcional y nutricional para usos agro-alimentarios, farmacéuticos y cosméticos.</li> <li>6. Caracterizar la dinámica económica en sistemas tradicionales e intensivos de producción cafetalera.</li> </ol>

<b>RUBROS</b> <b>Estación base</b>	<b>OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN</b>
Pastos y Ganadería EESC, EETP, EECA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar alternativas tecnológicas que permitan mejorar la productividad en bovinos; En carne de 162 a 436 lb/ha/año. En leche de 5,3 a 12, 2 lt/ha/año.</li> <li>2. Liberar 9 cultivares de pastos, realizar cruces de bovinos, porcinos y especies menores con evaluación en el mérito reproductivo y económico.</li> <li>3. Generar procesos para el aseguramiento de la inocuidad y seguridad alimentaria de la producción de carne y leche.</li> <li>4. Generar tecnológicas para recuperación de suelos degradados por actividades pecuarias e investigar agentes biológicos para la degradación de subproductos de cosecha.</li> <li>5. Generar alternativas tecnológicas para el proceso de conservación de forrajes y para el manejo de sistemas de salud animal.</li> <li>6. Colectar, caracterizar y conservar los recursos zoogenéticos con potencial productivo del país. (bovinos, porcinos, ovinos, cavícola y avícolas).</li> </ol>
Forestería EE Yachay	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar un programa de mejoramiento genético forestal para aumentar la productividad de las plantaciones forestales a través del uso de germoplasma de calidad genética superior.</li> <li>2. Disponer de un protocolo validado para clonación de especies forestales: pino, eucalipto, teca, melina y chuncho y ramets de clones de las especies con características superiores identificadas en Ecuador.</li> <li>3. Disponer de tecnología apropiada para manejo silvicultural de pino, eucalipto, teca, melina, Laurel.</li> </ol>

RUBROS Estación base	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN
Frutales EE Yachay	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar genes de interés en el mejoramiento genético de frutales andinos (tomate de árbol y naranjilla) para mejorar productividad en un 20 %.</li> <li>2. Generar variedades de frutales andinos (mora, tomate de árbol, naranjilla), tropicales (guanábana, mango, maracuyá, papaya, uva) y amazónicos (naranjilla, guanábana, pitahaya), enfocados a productividad, calidad de fruta y resistencia a factores bióticos y abióticos.</li> <li>3. Generar componentes tecnológicos sostenibles para la producción integrada de frutales andinos, tropicales y amazónicos.</li> <li>4. Generar componentes tecnológicos para la producción integrada de frutales caducifolios (pera, manzana, durazno).</li> <li>5. Desarrollar tecnologías enfocadas al manejo post cosecha, transformación y componentes funcionales.</li> </ol>
Cacao EETP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar variedades de cacao con mayor productividad que los clones comerciales actualmente en uso (mayor a 1 t/ha/año), en condiciones de secano, y más de 2 t/ha/año bajo condiciones de riego. Estas variedades estarán dotadas de buenas características físicas, químicas y sensoriales.</li> <li>2. Establecer alternativas de manejo en el control de Escoba, Monilia y pudrición de la mazorca.</li> <li>3. Generar procesos de propagación masiva de material genético.</li> <li>4. Generar perfiles moleculares y construir dimensiones espectrométricas, físicas, químicas y sensoriales para orígenes y clones de cacao de interés comercial.</li> </ol>

## Cuadro 2. Objetivos de investigación por rubros, Agenda Territorial Sierra

Dentro de las agendas territoriales, se agrupan rubros o cultivos de menor importancia nacional, pero necesarios para la seguridad alimentaria, mercado o agroindustria en ciertas zonas o regiones del país. Los objetivos de investigación desarrollados por INIAP para estos rubros se describen en el siguiente cuadro:

RUBROS Centro o Estación base	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN
Papa EESC, EEA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar variedades que satisfagan los requerimientos de la agroindustria y consumo en fresco con rendimientos superiores a 9 t/ha.</li> <li>2. Desarrollar tecnología de manejo integrado del cultivo.</li> <li>3. Desarrollar tecnología para manejo agroindustrial y de valor agregado.</li> </ol>
Trigo y Cebada EE Yachay, EEA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar variedades de trigo y cebada con alto potencial de rendimiento (5 t/Ha), resistencia a las principales plagas, adaptadas a las zonas de producción y con aptitud para consumo directo y cervecera.</li> <li>2. Identificar genes de resistencia a problemas bióticos de trigo y cebada utilizando marcadores moleculares.</li> <li>3. Generar, desarrollar y adaptar tecnología de manejo para la producción sostenible de trigo y cebada.</li> </ol>
Fréjol EE Yachay	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar nuevas variedades de fréjol arbustivo con resistencia a bacteriosis, virus del mosaico común y gorgojo. Con rendimiento superior a 1,5 t/ha.</li> <li>2. Generar alternativas de control biológico de las plagas del cultivo de fréjol arbustivo a través de la caracterización fisiológica y molecular de los principales agentes patógenos del cultivo de fréjol.</li> <li>3. Desarrollar tecnologías de pos cosecha del grano tierno de fréjol.</li> </ol>
Haba EESC	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracterizar el banco activo de germoplasma de haba con el fin de identificar material con potencial agroindustrial con rendimiento superior a 2 t/ha.</li> <li>2. Desarrollar tecnologías para reducir las pérdidas en poscosecha de haba en grano tierno.</li> </ol>



<b>RUBROS</b> <b>Centro o Estación base</b>	<b>OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN</b>
Arveja EESC	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar variedades de arveja para uso agro industrial con rendimientos superiores a 1,5 t/ha.</li> <li>2. Generar tecnologías agroindustriales para reducir pérdidas en la post cosecha del grano y desarrollar productos nutritivos y/o funcionales.</li> </ol>
Granos Andinos (Amaranto) EESC	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar taxonómicamente al agente causal de la pudrición de la panoja del amaranto.</li> <li>2. Caracterizar agroindustrialmente el banco activo de amaranto.</li> <li>3. Desarrollar productos nutritivos y/o funcionales, con base de amaranto.</li> <li>4. Evaluar la actividad biológica de extractos y/o compuestos bioactivos de amaranto.</li> </ol>
Granos Andinos (Quinua) EESC	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar variedades de quinua a través de marcadores ligados a resistencia a mildiu en grano de colores y grano amargo. Rendimiento de 2 t/ha.</li> <li>2. Desarrollar recomendaciones de fertilización para el cultivo de la quinua.</li> <li>3. Caracterizar agroindustrialmente el cultivo de quinua a través de la evaluación de metabolitos secundarios de los extractos y/o compuestos bioactivos para el desarrollo de productos nutritivos y/o funcionales.</li> </ol>
Granos Andinos (Chocho) EESC	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar variedades de chocho con resistencia a antracnosis. 5 líneas con resistencia.</li> <li>2. Desarrollar alternativas para el manejo de la plaga del chocho.</li> <li>3. Caracterizar agroindustrialmente el cultivo de chocho a través de la evaluación de metabolitos secundarios de los extractos y/o compuestos bioactivos para el desarrollo de productos nutritivos y/o funcionales.</li> </ol>

<b>RUBROS</b> <b>Centro o Estación base</b>	<b>OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN</b>
Maíz Suave EE Yachay, EEA	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Realizar estudios de diversidad genética para identificar fuentes de resistencia a plagas, a partir de la colección núcleo y de las nuevas accesiones del Banco de Germoplasma.</li><li>2. Disponer de un programa de mejoramiento moderno, asistido por marcadores moleculares y con tecnología de producción de plantas dobles haploides.</li><li>3. Generar poblaciones mejoradas y variedades de maíz con rendimientos superiores a las 2.5 t/ha en seco y/o 40.000 choclos/ha, adaptadas a las condiciones ambientales de la región interandina.</li><li>4. Generar híbridos experimentales no convencionales de maíz blanco de altura para consumo en tierno (choclo), adaptadas a las condiciones ambientales de la región interandina.</li><li>5. Generar alternativas tecnológicas y sostenibles para el manejo integrado de la pudrición del tallo (<i>Dickeya zeae</i> Samson et al. <i>Syn Erwinia chrysanthemi</i> pv <i>zeae</i>), complejo mancha de asfalto (<i>Phyllachora maydis</i>, <i>Monographella maydis</i>, <i>Coniothyrium phyllachorae</i>) y nutrición del cultivo de maíz (manejo de nutrientes por sitio específico).</li></ol>

**Cuadro 3.** Objetivos de investigación por rubros, Agenda Territorial Costa

<b>RUBROS</b> Estación base	<b>OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN</b>
Yuca EEP, EEA	1. Desarrollar variedades de yuca con rendimientos superiores a 20 t/ha con tecnología de bajo costo y agricultura limpia.
Camote EEP	1. Desarrollar tecnologías para variedades de camote con rendimientos superiores a 15 t/ha para las provincias de: Manabí, Loja, Azuay, Morona Santiago, Santa Elena y Pichincha. 2. Identificar principios activos del camote para usos Nutracéuticos, Farmacéuticos, Funcionales y Biopesticidas.
Agro – energía EEP	1. Disponer de germoplasma de piñón e higerilla debidamente caracterizados y conservados. 2. Generar variedades de piñón e higerilla altamente productivas, aplicando técnicas de mejoramiento genético moderno, con uso de marcadores moleculares, y medios biotecnológicos para reproducción de plantas superiores. Para incrementar en un 20 % la productividad. 3. Identificar tecnologías de manejo agronómico adaptadas a las circunstancias de los agricultores familiares de zonas marginales secas del Ecuador para obtener altos rendimientos de grano y aceite. 4. Adaptar alternativas tecnológicas sostenibles para manejo y procesamiento adecuado de la producción de piñón e higerilla. 5. Desarrollar Tecnologías biotecnológicas de multiplicación in vitro para piñón e higerilla. 6. Estimar el potencial de la biomasa residual agrícola y de otros cultivos C4 con fines de producción de energía térmica y eléctrica.

RUBROS Estación base	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN
Soya EELS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar estudios de diversidad genética-molecular para identificar fuentes de resistencia a plagas, a partir del Banco de Germoplasma disponible.</li> <li>2. Generar variedades de soya con rendimientos superiores a 3 t/ha, de crecimiento semi-indeterminado, buena calidad de semilla, tolerantes a plagas y a la sequía.</li> <li>3. Realizar estudios socioeconómicos del cultivo de soya.</li> <li>4. Disponer de un programa de mejoramiento genético, asistido por marcadores moleculares.</li> </ol>
Palma Aceitera EESD	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar y evaluar híbridos con rendimientos superiores a 30 t/ha y 25% de extracción de aceite en diferentes condiciones ambientales: Oriente, Quevedo, Santo Domingo, Esmeraldas y la Península de Santa Elena.</li> <li>2. Generar y evaluar híbridos interespecíficos Oleífera x Guineensis (oxg) de materiales nativos de la amazonia con polen de Pisíferas del INIAP en el Oriente, Quevedo, Santo Domingo, Esmeraldas.</li> <li>3. Determinar la etiología, epidemiología y manejo de la resistencia a la pudrición del cogollo.</li> </ol>
Caucho EESD	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar materiales con resistencia al Mal Suramericano de las Hojas (SALB) con rendimientos superiores a 1500 kg de caucho seco/ha para zona de incidencia de <i>Microcyclus ulei</i> y con la aplicación de recomendaciones técnicas.</li> <li>2. Desarrollar materiales con rendimientos superiores a 2000 kg de caucho/ha para zona de escape al hongo y con la aplicación de recomendaciones técnicas.</li> <li>3. Identificar genes de resistencia al <i>Microcyclus ulei</i> para piramidamiento de genes.</li> <li>4. Generar alternativas tecnológicas y sostenibles para el manejo agronómico del cultivo: estimulación de clones, manejo fitosanitario de paneles de pica, fertilización, sistemas agroforestales.</li> </ol>

<b>RUBROS</b> <b>Estación base</b>	<b>OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN</b>
Maní EEP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generar variedades de maní con rendimientos superiores a 3.0 t/ha de maní en cáscara, de crecimiento semi-erecto, buena calidad de semilla, tolerantes a plagas y a la sequía.</li> <li>2. Generar variedades superiores con características deseables para el manejo mecanizado.</li> <li>3. Generar alternativas tecnológicas y sostenibles para el manejo integrado del gusano cogollero (<i>Stegasta bosquella</i> Chambers), <i>Cercospora</i> (<i>Cercospora arachidicola</i> Hovi) y roya (<i>Puccinia arachidis</i> Speg), malezas, manejo y nutrición de suelos.</li> <li>4. Realizar estudios socioeconómicos del cultivo de maní.</li> </ol>
Plátano EETP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar materiales genéticos de plátano a través de técnicas convencionales, biotecnológicas, buscando productividad, calidad y resistencia a los principales problemas fitosanitarios de importancia relevante.</li> <li>2. Generar tecnologías para el mejoramiento agronómico y productivo del cultivo de plátano.</li> <li>3. Generar alternativas de uso del plátano para generar valor agregado.</li> </ol>
Hortalizas EEP	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollar variedades de tomate industrial para pasta.</li> <li>2. Desarrollar tecnologías de manejo (riego, control de insectos y fertilización) para la producción de tomate industrial.</li> </ol>

## Amazonía

En la Amazonía los proyectos de investigación del INIAP se entrelazan con la Agenda de Transformación Productiva de la Amazonía del MAGAP (APTA), que fue creada para encaminar todos los proyectos dentro de un enfoque que busca fomentar sistemas productivos amigables con el medio ambiente, adecuados a las condiciones del ecosistema Amazónica. Dentro de los sistemas de producción se incluyen: Forestales, frutales, pastos y ganadería, café y cacao, ciclo corto, entre otros.

## Galápagos

El MAGAP se encuentra elaborando el “Plan de Bioagricultura para Galápagos: Una oportunidad para el buen vivir insular”, cuyo objetivo es convertir a la agricultura de Galápagos en un aliado estratégico para la conservación de su patrimonio natural, contribuyendo a la seguridad alimentaria de la población.

El INIAP conforma una de las Unidades Técnicas del “Plan de Bioagricultura para Galápagos” del MAGAP, Las investigaciones del INIAP tienen como objetivo incrementar la productividad del sector agropecuario de las islas, mediante el desarrollo de tecnologías agropecuarias sustentables y amigables con el ecosistema de las Islas.



## 7. TALENTO HUMANO

La capacitación y especialización de los investigadores es uno de los factores prioritarios del INIAP. El personal altamente calificado es el soporte crítico requerido para hacer investigación de calidad. En los próximos 5 años se espera duplicar el número de investigadores con doctorados. Para que la capacitación sea más adecuada a nuestra realidad, las convocatorias internas y el patrocinio de estudios en el exterior se harán en función a las necesidades del INIAP, considerando las diferentes líneas de investigación y Estaciones Experimentales.

Otro aporte importante para el fortalecimiento del talento humano es el intercambio de experiencias de los procesos de I+D+i. En los próximos 5 años se implementará un esquema de promoción, difusión e intercambio del conocimiento mediante el desarrollo y participación de investigadores en congresos nacionales e internacionales. Adicionalmente, se invitará

investigadores nacionales y extranjeros para que realicen investigación en el INIAP, mediante años sabáticos, pasantías, post doctorados, convenios, entre otros.





## 8. INFRAESTRUCTURA

El INIAP dispone de infraestructura I+D+i a nivel nacional, desde donde nace el proceso de I+D+i (**Gráfico 10**). Las estaciones sirven de base para las Unidades de Desarrollo Tecnológico del INIAP (UDT) ubicados en las diferentes provincias del País. En estos sitios trabajan equipos de investigación multidisciplinarios vinculados a redes nacionales e internacionales de investigación y desarrollo. Tales equipos identifican problemas y proponen soluciones en base a programas, proyectos y convenios que garanticen la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.

### 8.1 Estaciones Experimentales

El INIAP cuenta con ocho estaciones experimentales ubicadas estratégicamente en las diferentes regiones continentales del país: Santa Catalina que se encuentra ubicada en la región alta andina del bosque húmedo montano frío; Pichilingue en la

zona central tropical húmeda y cuenca alta del Río Guayas; y, de la Amazonía ubicada en el cantón Joya de los Sachas, Provincia de Orellana. (**Gráfico 10**). La Estación Experimental INIAP-Yachay (en construcción) y Austro atienden las necesidades regionales de la sierra norte y sur del país, respectivamente; mientras que las Estaciones Portoviejo, Santo Domingo y Litoral Sur atienden las demandas regionales de los cultivos ubicados en zonas tropicales secas y húmedas de su área de influencia.

**Gráfico 10.** Principales rubros de investigación del INIAP



Fuente: INIAP - 2014

## 8.2 Granjas Experimentales

En las granjas experimentales se desarrollan las actividades específicas de investigación de campo; se relacionan con las estaciones experimentales en el área administrativa y financiera para lograr la ejecución de los programas y proyectos de investigación, desarrollo y transferencia de tecnología.

A pesar de que las granjas experimentales no tienen la misma infraestructura que las estaciones experimentales, éstas se manejan bajo los mismos esquemas de equipos multidisciplinarios, enfocando la investigación a las estrategias institucionales.

## 9. INDICADORES Y SEGUIMIENTO DEL PLAN I+D+i

El seguimiento es parte fundamental para el cumplimiento del Plan I+D+i y se lo realiza por medio de:

- Aplicación del Sistema de Gestión de Gobierno por Resultados (GPRs), mensual, trimestral y anualmente.
- Seguimiento de la matriz plan por rubro e indicadores, bienalmente.
- Evaluación e informes anuales de la plataforma I+D+i, INIAP – MAGAP, anualmente.
- Evaluación bienal externa del equipo multidisciplinario I+D+i.
- Revisión y actualización bianual del Plan I+D+i, en función de la demanda, evaluaciones externas y políticas sectoriales.

## 10. FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Las fuentes de financiamiento del INIAP son los proyectos de inversión, proyectos concursables (Ej: Senescyt, Fontagro, BID) y el Presupuesto General del Estado orientado a inversión o gasto corriente. Los proyectos de inversión que actualmente mantiene el Instituto son:

- Producción de semilla categoría certificada para el proyecto nacional de semillas de agroclimas estratégicas del MAGAP.
- Investigación agropecuaria para el cambio de la matriz productiva.
- Investigación agrícola para los cultivos enfocados a la seguridad alimentaria.
- Fortalecimiento institucional del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias – INIAP.

## Referencias Bibliográficas

FAO (2009) "How to feed the world", En: High Level Expert Forum, 12 - 13 Octubre 2009, Rome: FAO, pg. 1 - 4.

FAOSTAT (2014) FAOSTAT [online]. Rome, FAO. Disponible en: <http://faostat.fao.org/>

INIAP (2014) Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias [online]. Quito, INIAP. Disponible: <http://www.iniap.gob.ec>

ISAAA (2010) Agricultural Biotechnology (A Lot More than Just GM Crops), Manila: ISAAA.

ITC (2014) Trade Map [online]. Genova, ITC. Disponible en: <http://www.trademap.org/>

Luis M.(1997) Identificación de Prioridades: Hacia una propuesta metodológica que compatibilice intereses de investigación a nivel regional y subregional, Washington DC.: Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria, (Documento de Trabajo No. 1)

Moscardi, E. (2014) Propuesta preliminar para la conformación de un sistema nacional de innovación agraria (SNIAF) en el Ecuador, INIAP, no publicado.

Oerke C. (2006). Crop losses to pests. Journal of Agricultural Science 144: 31-43.

SENPLADES (2013) Plan Nacional de Desarrollo / Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 - 2017, Quito: Senplades, (Primera Edición)

Tester, M y Langridge, P. (2010). Breeding Technologies to Increase Crop Production in a Changing World. Science 327: 818-822.

## ANEXO 1. Articulación del INIAP con los Objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir

El Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 – 2017, indica que la investigación en ciencia y tecnología debe ser aplicada para el desarrollo productivo en el marco del diálogo de saberes, y que además toda inversión externa deberá ser portadora de tecnología y de conocimiento, que puedan ser aprovechados por el país como parte de su desarrollo endógeno, sin estar sometido a condicionalidades y dependencias. Los siguientes son los objetivos y políticas al que el INIAP y el presente plan están alineados:

- **Objetivo No. 2:** Auspiciar la igualdad, la cohesión, la inclusión y la equidad social y territorial, en la diversidad.
- **Política 2.4.** Democratizar los medios de producción para generar condiciones y oportunidades equitativas. Lineamiento j. Conformar bancos de semillas, germoplasma y, en general, variedades genéticas para promover su conservación y libre intercambio, así como la promoción de investigaciones asociadas.
- **Objetivo No. 4:** Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía.
- **Política 4.6** Promover la interacción recíproca entre la educación, el sector productivo y la investigación científica y tecnológica, para la transformación de la matriz productiva y la satisfacción de necesidades.
- **Política 4.7.** Promover la gestión adecuada de uso y difusión de los conocimientos generados en el país.
- **Objetivo No. 5:** Construir espacios de encuentro común y fortalecer la identidad nacional, las identidades diversas, la plurinacionalidad y la interculturalidad.
- **Política 5.2.** Preservar, valorar y fomentar las diversas memorias colectivas e individuales y democratizar su acceso y difusión.
- **Política 5.7.** Promover la interculturalidad y la política cultural de manera transversal en todos los sectores; literal d) Potenciar la interculturalidad y el diálogo de saberes en las prácticas agrícolas.
- **Objetivo No. 7:** Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global.
- **Política 7.4.** Impulsar la generación de bioconocimiento como alternativa a la producción primario-exportadora.
- **Política 7.7.** Promover la eficiencia y una mayor participación de energías renovables sostenibles como medida de prevención de la contaminación ambiental.
- **Política 7.10.** Implementar medidas de mitigación y adaptación al Cambio Climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria.
- **Objetivo No. 10:** Impulsar la transformación de la matriz productiva
- **Política 10.2.** Promover la intensidad tecnológica en la producción

primaria, de bienes intermedios y finales.

- **Política 10.4.** Impulsar la producción y la productividad de forma sostenible y sustentable, fomentar la inclusión, y redistribuir los factores y recursos de la producción en el sector agropecuario, acuícola y pesquero.
- **Objetivo No. 11:** Asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica.
- **Política 11.1.** Reestructurar la matriz energética bajo criterios de transformación de la matriz productiva, inclusión, calidad, soberanía energética y sustentabilidad, con incremento de la participación de energía renovable.
- **Política 11.5.** Impulsar la industria química, farmacéutica y alimentaria, a través del uso soberano, estratégico y sustentable de la biodiversidad.