



INSTITUTO NACIONAL DE
INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA
EN TECNOLOGÍA AGROPECUARIA

GOBIERNO
DE COSTA RICA

El Rol del INTA en el Desarrollo Tecnológico Agropecuario de Costa Rica

Portafolio de investigaciones Período: 2023-2025



Tabla de Contenido

Resumen Ejecutivo

5

Introducción

7

El Comité Experto de Investigaciones: instancia estratégica de excelencia técnica

8

Los Centros de Innovación Agropecuaria (CIA): ecosistemas de innovación territorial

10

Los reglamentos técnicos: pilares de gobernanza institucional

11

Un modelo integral de gestión del conocimiento y desarrollo tecnológico

12

Portafolio 2023-2025 de Investigaciones del INTA

13

Panorama General del Portafolio 2023–2025

13

Distribución de investigaciones por Centro de Innovación Agropecuaria (CIA) y categoría temática.
Período: 2023–2025

23

Ejes de especialización del INTA: articulación entre categorías de investigación y
disciplinas científicas 2023–2025

29

Panorama Institucional y Científico del INTA (2023–2025)

38

Posicionamiento nacional

38

Posicionamiento en la comunidad científica

38

Síntesis del Portafolio de Investigaciones 2023–2025

40

Recomendaciones

41

Resumen Ejecutivo

El Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA) reafirma su papel como el pilar científico del Estado costarricense en materia agropecuaria, impulsando la investigación, la innovación tecnológica y la gestión del conocimiento con visión de sostenibilidad, equidad y transformación territorial. Creado por la Ley N.º 8149, y fortalecido por sus reglamentos técnicos y el accionar del Comité Experto de Investigaciones, el INTA consolida un modelo de gobernanza institucional basado en la transparencia, la planificación científica y la articulación con los actores del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria.

Durante el período 2023–2025, la institución ha evidenciado un crecimiento sostenido en la producción científica, con más de treinta investigaciones activas a la fecha y una proyección de alrededor de sesenta para el cierre del año. Este avance refleja el fortalecimiento de las capacidades institucionales, la integración efectiva de los equipos técnicos y el compromiso de los Centros de Innovación Agropecuaria Edith Chaverri Chaverri, Enrique Jiménez Núñez y Los Diamantes, los cuales cubren las principales regiones agroclimáticas del país. La distribución equilibrada de los proyectos muestra un portafolio diverso, que aborda desde la mejora genética y el manejo sostenible de cultivos y suelos, hasta la ganadería climáticamente inteligente y la innovación en bioinsumos.

Las investigaciones del INTA destacan por su impacto territorial y su coherencia con los objetivos nacionales de seguridad alimentaria, descarbonización y resiliencia climática. En el área agrícola, las líneas de trabajo en granos básicos, frutales tropicales, raíces y tubérculos fortalecen la productividad y la autosuficiencia alimentaria. En el ámbito pecuario, los avances en nutrición animal, sistemas silvopastoriles y ganadería baja en carbono reafirman el compromiso del país con la sostenibilidad ambiental. Por su parte, las investigaciones en suelos y laboratorios consolidan la base científica para la toma de decisiones sobre uso del territorio, fertilidad, diagnóstico fitopatológico y biotecnología aplicada.

El posicionamiento científico del INTA trasciende las fronteras nacionales. La institución se ha convertido en un referente regional dentro de la comunidad científica latinoamericana, participando activamente en redes de innovación junto con FONTAGRO, IICA, AGROSAVIA, INIA Uruguay, IDIAP Panamá e INTA Argentina. Este protagonismo evidencia la calidad de sus investigadores, la rigurosidad de sus procesos y su capacidad para generar conocimiento con impacto tangible en los territorios rurales.

El futuro del INTA se proyecta hacia la integración plena de las tecnologías digitales, las TIC y la inteligencia artificial, incorporando herramientas como sensores remotos, drones y sistemas autónomos de monitoreo que fortalecerán la trazabilidad productiva y la toma de decisiones basadas en datos. Al mismo tiempo, la institución reconoce la necesidad de avanzar en la investigación sobre valor agregado, manejo postcosecha y comercialización, conectando la ciencia con la economía rural y la creación de oportunidades para las familias productoras.

Asimismo, se visualiza la expansión de las líneas frutícolas a nuevas regiones del país, aprovechando las condiciones agroecológicas diferenciadas de los CIA Ing. Edith Chaverri Chaverri y Enrique Jiménez Núñez, y la reactivación estratégica del Centro de Innovación Agropecuaria de la Región Brunca, que permitirá llevar la ciencia al territorio sur mediante investigaciones en agroforestería, bioinsumos, cacao, musáceas, ganadería sostenible, gestión hídrica e innovación social, con una participación activa de mujeres y jóvenes rurales.

Este proceso de transformación reafirma la visión del INTA como una institución viva, inclusiva y comprometida con el bienestar del país. Su trabajo demuestra que la investigación agropecuaria no es un fin en sí mismo, sino un medio para construir comunidades más resilientes, ecosistemas más saludables y economías rurales más fuertes.

El INTA camina hacia el futuro con la convicción de que la ciencia y la innovación son las herramientas más poderosas para cultivar esperanza. En cada investigación, en cada alianza, y en cada productor que adopta una nueva práctica sostenible, se siembra el propósito de un país que produce, protege y progresa. Costa Rica cuenta con el INTA como faro científico de su desarrollo agropecuario, y el INTA cuenta con su gente para seguir cosechando futuro.



Introducción

El Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA) constituye la principal entidad pública especializada en investigación, innovación y transferencia tecnológica del sector agropecuario costarricense. Creado mediante la Ley N.º 8149, el 5 de noviembre de 2001, como un órgano de desconcentración máxima adscrito al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el INTA se concibe como un ente técnico-científico con personalidad jurídica instrumental, facultado para administrar su patrimonio y ejecutar acciones orientadas a fortalecer la sostenibilidad, competitividad y equidad territorial del sector agropecuario nacional.

Desde su creación, el INTA cuenta con una Junta Directiva como máximo órgano de gobierno, integrada por siete miembros: cuatro representantes del sector público y tres del sector privado, lo que garantiza una gobernanza participativa y articulada entre los ámbitos estatal, productivo y académico. La presidencia de la Junta recae en el ministro de Agricultura y Ganadería o en la persona que este designe, asegurando la alineación institucional con las políticas nacionales de desarrollo agropecuario.

La estructura operativa del INTA está conformada por 180 funcionarios y un director ejecutivo, quienes, en conjunto con la Junta Directiva, asumen la responsabilidad de implementar el mandato legal de la institución, impulsando procesos de investigación aplicada, innovación tecnológica y transferencia de conocimientos hacia los sistemas productivos del país. Este equipo multidisciplinario constituye la base técnica y humana que sostiene la misión del INTA de promover un desarrollo agropecuario sostenible, inclusivo y basado en evidencia científica.

El mandato del INTA ha sido contribuir al mejoramiento continuo del sector agropecuario mediante la generación, validación, adaptación y difusión de tecnología, de forma que el conocimiento científico y técnico llegue a los productores con pertinencia, oportunidad y utilidad práctica. En ese sentido, el Instituto articula la investigación aplicada, la innovación productiva, la transferencia tecnológica y la gestión del conocimiento como pilares de un modelo de desarrollo sustentado en evidencia, colaboración interinstitucional y compromiso con el bienestar rural.

El marco jurídico que sustenta al INTA, establecido en la Ley N.º 8149, le confiere competencias amplias para:

- Ejecutar investigación científica y tecnológica en los campos agrícola y pecuario, adaptada a las condiciones y demandas nacionales.
- Facilitar la transferencia tecnológica a productores, especialmente a pequeños y medianos agricultores, mediante mecanismos de extensión pública sin costo adicional
- Establecer alianzas y convenios con universidades, centros de investigación y organismos nacionales e internacionales para fortalecer la cooperación científica y la innovación aplicada
- Proteger y registrar la propiedad intelectual de las innovaciones derivadas de su quehacer técnico, asegurando la soberanía tecnológica del país

Estas atribuciones consolidan al INTA como un ente técnico del Estado costarricense con liderazgo en ciencia, tecnología e innovación agropecuaria, articulando esfuerzos con el Sistema Nacional de Innovación, el Sistema de Extensión Agropecuaria y las políticas de cambio climático, biodiversidad y seguridad alimentaria.

El Comité Experto de Investigaciones: instancia estratégica de excelencia técnica

Uno de los elementos más relevantes del esquema institucional del INTA es el Comité Experto de Investigaciones, creado por decreto institucional (Decreto Ejecutivo N.º 44990-MAG), el cual constituye el órgano técnico-científico que orienta la priorización de las investigaciones institucionales, asegurando la pertinencia, calidad y alineación estratégica de los proyectos con las prioridades nacionales de desarrollo sostenible, seguridad alimentaria y acción climática; como una instancia especializada para la orientación, evaluación y priorización del quehacer científico y tecnológico del Instituto.

Este Comité actúa en coordinación directa con la Dirección Ejecutiva quien asume la coordinación y secretaría de este Comité, y tiene como finalidad garantizar la excelencia técnica, la pertinencia temática y la alineación estratégica de las investigaciones con los planes nacionales y las políticas sectoriales del país.

Sus principales funciones son (artículo No. 7. Decreto No. 44990 - MAG):

- a) Conocer y aprobar la propuesta de priorización de las líneas de trabajo en investigación y transferencia tecnológica del sector agropecuario, presentada por la Dirección Ejecutiva INTA, desarrollada mediante una herramienta cuantitativa que el Comité podrá modificar o ajustar según sea necesario. La INTA promoverá un proceso participativo que involucre a los actores pertinentes, con el fin de asegurar que las investigaciones y actividades de innovación y transferencia de tecnología respondan a la demanda del sector agropecuario, agroindustrial y agroexportador.
- b) Someter a consideración de la Junta Directiva del INTA la herramienta de priorización y la matriz de actividades de investigación, innovación y transferencia en tecnología agropecuaria del INTA, bajo la conducción de la Dirección Ejecutiva del INTA.
- c) Trasladar al Consejo Agropecuario Nacional las necesidades identificadas que no correspondan a las líneas de trabajo del INTA.
- d) Recomendar ajustes, inclusiones o exclusiones en las líneas de trabajo en investigación y transferencia tecnológica del sector agropecuario.
- e) Solicitar al director ejecutivo del INTA un informe anual sobre la implementación de la herramienta de priorización y la matriz de actividades de investigación, innovación y transferencia en tecnología agropecuaria, a fin de evaluar los beneficios para el sector y la continuidad de las líneas de investigación que deban mantenerse en el siguiente año.
- f) Someter a consideración de la Junta Directiva del INTA, en su calidad de jerarca, todos los acuerdos tomados en el Comité Experto.

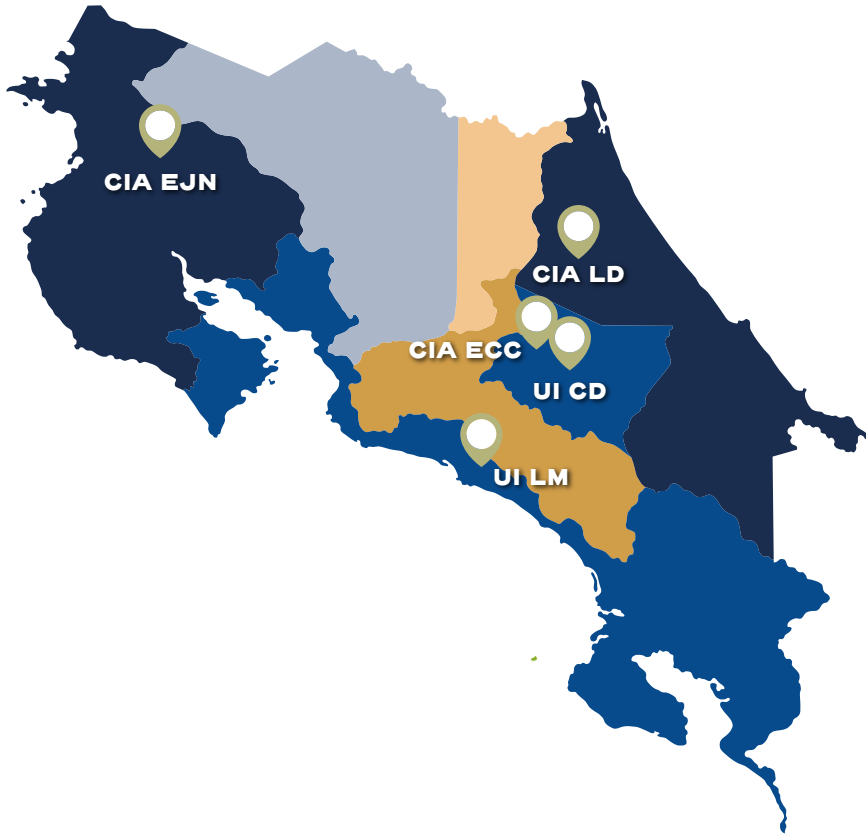
El Comité está conformado por un grupo interdisciplinario de especialistas de reconocida trayectoria nacional en las áreas de agronomía, biotecnología, gestión ambiental, ciencias pecuarias, innovación tecnológica, economía agrícola y transferencia de conocimiento. La designación de sus miembros se realiza por resolución ejecutiva, con base en criterios de competencia técnica, independencia y mérito profesional.

Este órgano, establecido mediante decreto institucional de la Junta Directiva y refrendado por el MAG, fortalece la gobernanza científica del INTA al dotar de rigor y legitimidad las decisiones sobre inversión en investigación, priorización de recursos y validación de resultados. Su rol resulta fundamental para asegurar la alineación entre las demandas del territorio, la evidencia científica y las políticas nacionales de innovación agropecuaria.

Los Centros de Innovación Agropecuaria (CIA): ecosistemas de innovación territorial

Los Centros de Innovación Agropecuaria (CIA) constituyen los nodos operativos del INTA en todo el país. Cada uno se ubica en zonas estratégicas que representan las principales regiones agroclimáticas y sistemas productivos del territorio costarricense, lo que permite adaptar las tecnologías a las condiciones locales y a la diversidad de cultivos y actividades pecuarias. El Centro de Innovación Agropecuaria-Ing. Edith Chaverri Chaverri, se ubica en la Región Tropical de Altura (CIA-ECC), el Centro de Innovación Agropecuaria Los Diamantes se ubica en la Región Tropical Húmeda (CIA-LD) y el Centro de Innovación Agropecuaria-Ing. Enrique Jiménez Núñez, se ubica en la Región Tropical Seca. Además, el INTA dispone de dos Unidades de Investigación; Unidad de Investigación Dr. Carlos Durán y Unidad de Investigación La Managua

En estos centros se desarrollan experimentos, validaciones, bancos de germoplasma, estudios de manejo integrado de cultivos, prácticas o medidas de adaptación o mitigación al cambio climático y procesos de transferencia tecnológica participativa. Además, son espacios de interacción con productores, cooperativas, universidades y gobiernos locales, donde se promueven prácticas sostenibles como la agroecología, la gestión de suelos, la resiliencia climática, la diversificación productiva y la eficiencia en el uso de recursos naturales. Los CIA son, en síntesis, ecosistemas de innovación territorial, donde el conocimiento científico se convierte en soluciones prácticas para los sistemas agrícolas y pecuarios. Su articulación con los COTECIAs y la Dirección Ejecutiva asegura una gestión descentralizada y transparente del proceso de investigación.



Los reglamentos técnicos: pilares de gobernanza institucional

Con el propósito de fortalecer su estructura organizativa y asegurar la calidad de sus procesos científicos, el INTA ha desarrollado un marco reglamentario interno que da soporte a su misión y garantiza la transparencia, trazabilidad y rigor técnico de sus actuaciones. Entre estos instrumentos destacan el Reglamento de Gestión de la Información Técnica (2025) y el Reglamento del Comité Técnico Asesor (COTECA, 2025), ambos aprobados por la Junta Directiva del Instituto.

El Reglamento de Gestión de la Información Técnica constituye la base para organizar, conservar y administrar el acervo de información científica generada por el INTA. Define las directrices para la creación de un Archivo Técnico Oficial, que compila y resguarda todos los expedientes de investigación y transferencia tecnológica incluidos proyectos, informes, tesis, colaboraciones interinstitucionales y notas de concepto, garantizando su acceso controlado, trazabilidad y preservación como patrimonio científico nacional

Bajo la conducción de la Unidad de Gestión del Conocimiento, este reglamento establece los mecanismos de sistematización de datos, clasificación por código alfanumérico, y registro digital mediante el Sistema de Gestión Documental del MAG (Directriz MAG-001-2024). Su cumplimiento asegura que la información técnica no se pierda, duplique o desarticule, contribuyendo a la memoria institucional, la rendición de cuentas y la reutilización del conocimiento.

En paralelo, el Reglamento del COTECA refuerza la estructura de control técnico de las investigaciones. El Comité Técnico Asesor (COTECA) es un órgano adscrito a la Dirección Ejecutiva, de carácter colegiado y consultivo, encargado de analizar, dictaminar y recomendar la aprobación de propuestas de investigación, informes finales y actividades de transferencia tecnológica, antes de su validación definitiva. También supervisa la calidad de los documentos técnicos, vela por la coherencia técnica, científica y metodológica de las investigaciones y garantiza que las iniciativas institucionales respondan a las prioridades nacionales y a los principios de sostenibilidad. Está conformado por el director ejecutivo o subdirector (quien lo preside), representantes de los Centros de Innovación Agropecuaria (CIA), y un delegado de la Unidad de Gestión del Conocimiento, quien funge como Secretaría Técnica.

Este sistema se replica de manera descentralizada mediante los Comités Técnicos de los Centros de Innovación Agropecuaria (COTECIAs), instancias regionales que revisan, corrigen y avalan los documentos técnicos antes de su presentación a COTECA. Así, se crea un mecanismo escalonado de aseguramiento de la calidad técnica, que vincula el conocimiento generado en territorio con los niveles directivos institucionales.

Un modelo integral de gestión del conocimiento y desarrollo tecnológico

El conjunto de instrumentos normativos y estructuras técnicas descritas conforman un modelo integral de gestión de la investigación y el conocimiento, donde cada nivel institucional cumple un rol articulador. Los Reglamentos de Gestión de la Información Técnica y del COTECA aseguran la trazabilidad, la calidad y la transparencia de los procesos. Los Centros de Innovación y sus Comités Técnicos operativizan la ciencia en el territorio. El Comité Experto de Investigaciones, bajo decreto, orienta la estrategia científica y garantiza la excelencia técnica.

Este sistema, coordinado desde la Dirección Ejecutiva y la Unidad de Gestión del Conocimiento, convierte al INTA en una institución moderna, ordenada y orientada a resultados, donde la generación de conocimiento y la innovación tecnológica se traducen en impactos concretos para la producción agropecuaria, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo rural inclusivo.

En síntesis, el INTA no solo es un ente de investigación: es el motor público del conocimiento agropecuario costarricense, un puente entre la ciencia y la práctica, y un garante de que la innovación llegue efectivamente al campo, contribuyendo a la resiliencia, la productividad y el bienestar de las comunidades rurales del país.

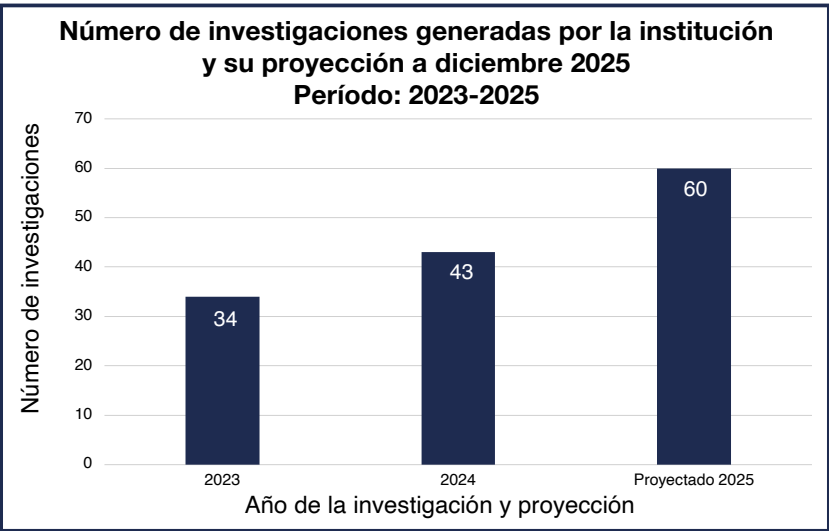


Portafolio 2023–2025 de Investigaciones del INTA

A continuación, se consolida el análisis del portafolio de investigaciones del INTA, para el período 2023–2025. Se integran datos provenientes de todas las áreas de investigación, los Centros de Innovación Agropecuaria (CIA) y las categorías productivas y disciplinarias que reflejan la capacidad institucional en investigación aplicada, innovación tecnológica y transferencia de conocimiento. El análisis se orienta a apoyar la toma de decisiones del Comité Experto de Investigaciones en la priorización, seguimiento y ajuste en líneas de investigación.

Panorama General del Portafolio 2023–2025

Durante el período 2023–2025, el portafolio consolidó un total de 115 investigaciones, de las cuales 44 están terminadas, 63 en proceso y 8 pendientes en revisión del COTECA. Esto refleja un proceso dinámico de ejecución, con una tendencia de crecimiento de +9 investigaciones entre 2023 y 2024, y una sólida proyección en 2025, con más de 30 investigaciones activas a la fecha y una expectativa de crecimiento hacia el cierre del año. El portafolio mantiene una tendencia de expansión y consolidación técnica, anticipando un cierre anual con resultados significativos en investigación aplicada y transferencia tecnológica.



Gráfica 1. Número de investigaciones generadas por la institución y su proyección a diciembre 2025 (Período: 2023–2025).

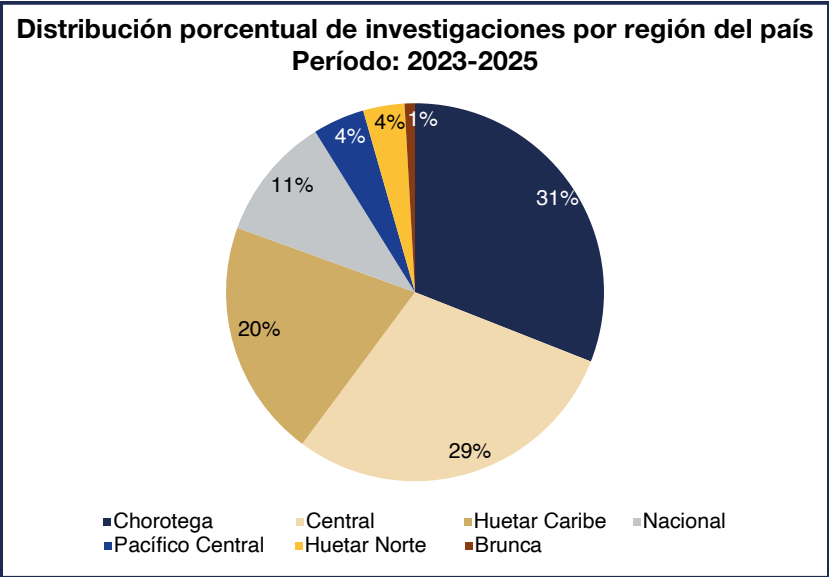
La gráfica No. 1 presenta la evolución del número de investigaciones desarrolladas por el INTA durante los años 2023, 2024 y 2025, incluyendo una proyección al cierre de 2025. Se trata de un indicador clave de desempeño institucional que refleja la capacidad de generación de conocimiento y la consolidación de líneas de investigación dentro del período de planificación 2023–2025.

- 2023: Se reportan alrededor de 34 investigaciones, lo que marca el inicio del período con una base sólida de proyectos. Este año evidencia una recuperación postpandemia y una mayor estructuración metodológica bajo los reglamentos actualizados de COTECA y de Gestión de la Información Técnica.
- 2024: El número asciende a aproximadamente 43 investigaciones, representando un incremento del 26%, lo que confirma un proceso de expansión institucional, diversificación temática y fortalecimiento de la coordinación intercentros.
- 2025 (a la fecha): Se registran alrededor de 39 investigaciones activas, con una proyección institucional superior a 60 investigaciones al cierre del año, de acuerdo con los reportes preliminares de los Centros de Innovación Agropecuaria (CIA).

El comportamiento de la serie temporal muestra una tendencia sostenida de crecimiento y consolidación del portafolio de investigación. La proyección 2025 evidencia una ampliación significativa de la capacidad técnica y operativa del INTA, impulsada por:

- La incorporación de nuevas líneas estratégicas en cambio climático, suelos y bioeconomía.
- La mejora en la gestión del conocimiento institucional y el fortalecimiento de los procesos de registro y trazabilidad de investigaciones.
- La expansión de la cooperación interinstitucional con universidades y organismos internacionales.

Esta tendencia proyectada refuerza la visión del INTA como referente nacional en investigación agropecuaria, consolidando un modelo de crecimiento sostenido y alineado con las metas de innovación tecnológica, sostenibilidad y seguridad alimentaria.



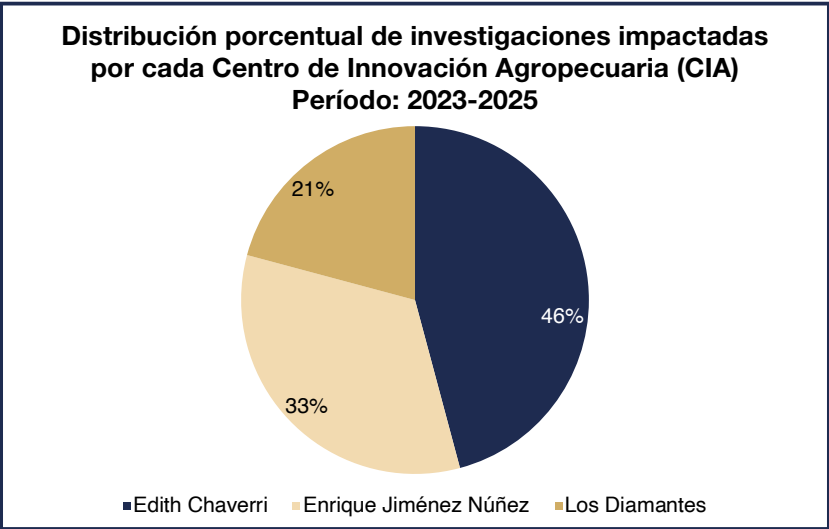
Gráfica 2. Distribución porcentual de investigaciones por región del país (Período: 2023–2025).
***Análisis basado en el portafolio total de investigaciones (2023-2025) equivalente a 115 investigaciones.**

Los datos representan el porcentaje de investigaciones ejecutadas o en desarrollo en cada una de las regiones agroclimáticas del país, de acuerdo con los reportes consolidados por los Centros de Innovación Agropecuaria (CIA).

- Región Chorotega (31%): se consolida como el principal foco de actividad investigativa del INTA. Este liderazgo responde al dinamismo del CIA EJN, que ha fortalecido líneas de investigación en granos básicos, pecuarios y hortalizas, respondiendo a las demandas del sector agroalimentario del país.
- Región Central Oriental (29 %): destaca por su enfoque en producción hortícola bajo ambientes protegidos, manejo de suelos, bioinsumos y adaptación climática, con fuerte presencia del CIA Ing. Edith Chaverri Chaverri.
- Región Huetar Caribe (20%): ocupa el tercer lugar, con alta especialización en frutales tropicales, raíces y tubérculos y estudios fitopatológicos, principalmente a través del CIA Los Diamantes.
- Nivel Nacional (11%): representa investigaciones de alcance transversal, con investigaciones que abordan temas de cambio climático, manejo de suelos y resiliencia agroecológica con impacto en múltiples territorios.
- Regiones Huetar Norte (4%) y Pacífico Central (4%) y Brunca (1%): presentan menor participación relativa, aunque con potencial de expansión en los próximos años, especialmente en proyectos de diversificación productiva y tecnologías sostenibles. Se resalta que la región Huetar Norte es atendida por el CIA Los Diamantes mientras que la Región Brunca no tiene presencia de un CIA que ayudaría a incrementar el impacto de investigación en esta región.

El patrón regional confirma la efectiva descentralización del trabajo científico del INTA, con presencia activa en todas las regiones agroclimáticas del país. Chorotega y Huetar Caribe emergen como polos consolidados de innovación, mientras que las regiones Central y Pacífico muestran espacios de crecimiento para nuevas alianzas e investigaciones emergentes.

Este mapa de distribución refleja además la coherencia territorial de la estrategia institucional: el INTA ha logrado equilibrar su portafolio entre zonas de alta concentración productiva y territorios de innovación emergente, alineando su acción con las prioridades de desarrollo regional del MAG y con los compromisos del país en seguridad alimentaria, sostenibilidad y adaptación climática.



Gráfica 3. Distribución porcentual de investigaciones impactadas por cada Centro de Innovación Agropecuaria (CIA). Período: 2023-2025.

* Análisis basado en el portafolio total de investigaciones (2023-2025) equivalente a 115 investigaciones.

Esta gráfica presenta la distribución porcentual del total de investigaciones activas y concluidas entre 2023 y 2025, según el territorio de influencia de cada Centro de Innovación Agropecuaria responsable. Los datos reflejan la participación relativa de cada CIA dentro del portafolio nacional del INTA y permiten visualizar los polos institucionales de generación de conocimiento.

CIA Ing. Edith Chaverri Chaverri (46%)

Se consolida como el principal centro de generación de investigaciones, impactando casi la mitad del total nacional. Su fortaleza radica en investigaciones sobre sistemas pecuarios, hortalizas, bioinsumos y adaptación climática, con un enfoque de sostenibilidad y seguridad alimentaria. Fortalece la investigación científica aplicada en la región Central Oriental, Central Occidental y Central Sur, especialmente en hortalizas, papa, frutales de altura y metodologías de laboratorio. Su trabajo se orienta al desarrollo de tecnologías agroecológicas, control biológico y biotecnología aplicada, destacándose por su capacidad de generar conocimiento de punta y fortalecer las capacidades experimentales del país en materia de investigación vegetal y análisis de suelos y tejidos.

Este liderazgo también se asocia con una fuerte articulación con productores, universidades y socios técnicos, lo que potencia la transferencia tecnológica. Un aspecto relevante en esta contribución porcentual radica que en esta región se ubica una Unidad Experimental Dr. Carlos Durán, especializado en el cultivo de la papa.

CIA Ing. Enrique Jiménez Núñez (33%)

Ocupa el segundo lugar en productividad científica. Su liderazgo responde a su amplia cobertura temática y territorial, con énfasis en granos básicos, hortalizas bajo ambientes protegidos, forrajes y sistemas pecuarios, así como en investigaciones sobre mejoramiento genético, manejo agronómico y sostenibilidad productiva. El CIA EJN se proyecta como un centro articulador de innovación agropecuaria para las regiones Chorotega, Pacífico Central y Brunca, con un impacto directo en la seguridad alimentaria y la adopción tecnológica de los productores. Para el caso de este CIA, la Unidad Experimental La Managua contribuye con investigaciones sobre bancos forrajeros, agricultura orgánica, socioeconomía e investigaciones en granos básicos con adaptación al cambio climático.

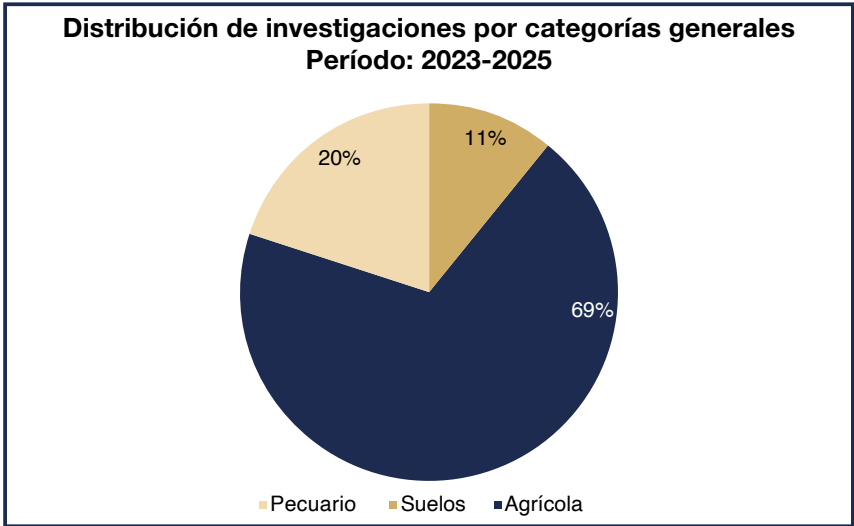
CIA Los Diamantes (21%)

Representa una quinta parte del portafolio, con enfoque fuerte en frutales (papaya, cacao, plátano, pejibaye y rambután), raíces y tubérculos, además de estudios en fitosanidad y mejoramiento genético.

Su papel es clave para la Región Huetar Caribe y el desarrollo de tecnologías que combinan innovación científica con pertinencia social y ambiental. Su experiencia en transferencia tecnológica y vinculación territorial lo posiciona como un nodo clave de innovación y cooperación técnica en alianza con universidades y organismos internacionales.

La distribución evidencia una estructura descentralizada pero equilibrada del sistema de investigación del INTA, en la cual los tres Centros de Innovación y sus dos Unidades, sostienen la totalidad del portafolio actual.

Desde una perspectiva estratégica, estos resultados confirman que el INTA ha logrado una organización territorial efectiva de la investigación, maximizando el uso de recursos y evitando duplicidades. Asimismo, la fortaleza de estos tres centros constituye una base sólida para la proyección institucional hacia 2026, con capacidad de incorporar nuevas líneas interregionales en bioeconomía, agricultura digital e inteligencia artificial aplicada al sector agropecuario.



Gráfica 4. Distribución de investigaciones por categorías generales. Periodo: 2023–2025.
* Análisis basado en el portafolio total de investigaciones (2023-2025) equivalente a 115 investigaciones.

La gráfica ilustra la composición temática del portafolio institucional, agrupando las investigaciones en tres grandes categorías: agrícola, pecuaria y suelos.

Estos datos reflejan el equilibrio entre las líneas tradicionales de producción y las nuevas áreas de investigación orientadas a la sostenibilidad y la resiliencia agroecológica.

Categoría Agrícola (69%)

Representa el núcleo principal del esfuerzo investigativo del INTA, abarcando proyectos en granos básicos, frutales, hortalizas y raíces/tubérculos, con un enfoque en productividad, innovación genética y adaptación al cambio climático.

Esta categoría concentra la mayor parte de las investigaciones, evidenciando el mayor peso de investigación en el fortalecimiento de la seguridad alimentaria nacional y la mejora de la competitividad de los sistemas de producción agrícola.

Categoría Pecuaria (20%)

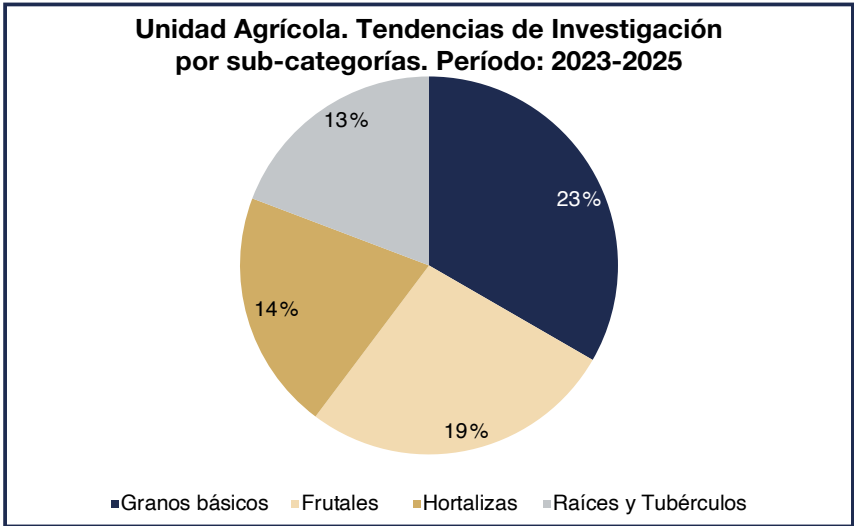
Mantiene un peso considerable dentro del portafolio, con investigaciones en nutrición animal, mejoramiento genético, bienestar y sanidad animal y adaptación al cambio climático, orientadas a la modernización de la ganadería y la sostenibilidad de la producción bovina y porcina. La presencia de esta categoría reafirma el compromiso del INTA con el sector pecuario, aportando soluciones tecnológicas que aumentan la eficiencia y reducen los impactos ambientales.

Categoría Suelos (11%)

Aunque de menor volumen, constituye un eje transversal estratégico, vinculado al manejo sostenible del recurso suelo, la fertilidad, el uso de enmiendas y la conservación de la biodiversidad edáfica. Su inclusión creciente en los últimos años refleja un cambio de paradigma hacia sistemas productivos más integrales y regenerativos, en línea con la agenda institucional de sostenibilidad.

El análisis confirma que el INTA mantiene un portafolio equilibrado entre productividad, sostenibilidad y diversificación. La alta proporción de investigaciones agrícolas (casi 7 de cada 10) responde a la estrategia institucional de maximizar el impacto socioeconómico en los principales rubros alimentarios, mientras que las líneas en suelos y pecuario refuerzan la visión de territorios más resilientes, productivos y sostenibles.

En conjunto, este balance temático refleja una institución madura, con foco técnico, visión ambiental y articulación intersectorial, elementos claves para la toma de decisiones del Comité Experto.



Gráfica 5. Unidad Agrícola. Tendencias de investigación por sub-categorías. Período: 2023–2025.

La gráfica muestra la distribución porcentual de las investigaciones institucionales en el área Agrícola (69%), según sub-categorías productivas específicas desarrolladas entre el 2023 y el 2025. Permite identificar las áreas prioritarias del INTA y las tendencias temáticas que orientan la innovación agropecuaria nacional.

Granos básicos (23%)

Es la línea más representativa del portafolio, con fuerte presencia de investigaciones orientadas a la mejora genética, adaptación climática y manejo agronómico de maíz, frijol, sorgo, soya y arroz. Refleja la continuidad de una agenda estratégica vinculada en las áreas agrícola y pecuaria relacionadas con la seguridad alimentaria, nutrición animal y la estabilidad de los sistemas de producción básica.

Frutales (19%)

Agrupar investigaciones en cultivos como cacao, papaya, pejibaye, rambután, plátano y cítricos, con énfasis en manejo fitosanitario, propagación clonal, mejoramiento y valor agregado. Esta línea combina innovación tecnológica con encadenamientos de valor y diversificación rural, principalmente desde el CIA Los Diamantes.

Hortalizas (14%)

En crecimiento constante, esta línea se especializa en producción bajo ambientes protegidos, bioinsumos, fertirriego y control biológico, con fuerte articulación interinstitucional y académica desde el CIA Ing. Enrique Jiménez Núñez y el CIA Ing. Edith Chaverri Chaverri. Es una de las áreas con mayor potencial de escalamiento y transferencia tecnológica.

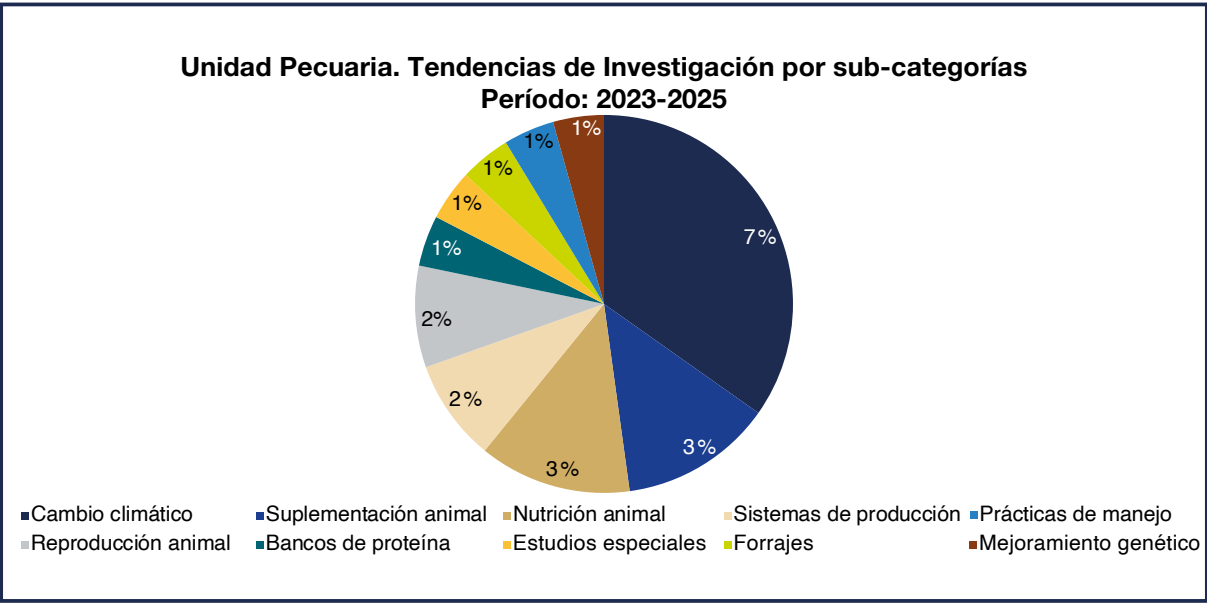
Raíces y tubérculos (13%)

Mantiene una participación sólida en la agenda institucional, con estudios en yuca, ñampi, camote y malanga, centrados en rendimiento, adaptación varietal y resiliencia ante estrés hídrico. Refleja el compromiso del INTA con la agricultura familiar y la seguridad alimentaria local.

El patrón observado evidencia una institución con un portafolio diversificado y equilibrado, capaz de atender simultáneamente los pilares de la seguridad alimentaria, sostenibilidad ambiental, cambio climático y competitividad agroproductiva.

Esta estructura temática fortalece la capacidad del INTA para:

- Responder a los desafíos de la adaptación climática y la transformación productiva.
- Mantener un balance entre investigación de base científica y demanda territorial.
- Proyectar resultados hacia modelos de desarrollo rural sostenibles e inclusivos.



Gráfica 6. Unidad Pecuaria. Tendencias de investigación por subcategorías. Período: 2023-2025.

La gráfica muestra la distribución porcentual de las investigaciones institucionales en el área Pecuaria (20%) entre 2023 y 2025, organizada por subcategorías temáticas que evidencian las prioridades técnicas del INTA y su enfoque en sostenibilidad, eficiencia productiva y resiliencia climática. Este análisis permite identificar las líneas estratégicas que orientan la innovación en los sistemas ganaderos del país.

La mayor concentración de estudios se ubica en la subcategoría de Cambio climático (7%), lo que refleja el fuerte compromiso institucional con la ganadería climáticamente inteligente. Estas investigaciones abordan temas como reducción de emisiones, sistemas silvopastoriles, manejo de pasturas, indicadores de sostenibilidad y adaptación de los sistemas pecuarios frente a variaciones ambientales. Su peso relativo confirma el liderazgo del INTA en el desarrollo de modelos ganaderos resilientes y bajos en carbono.

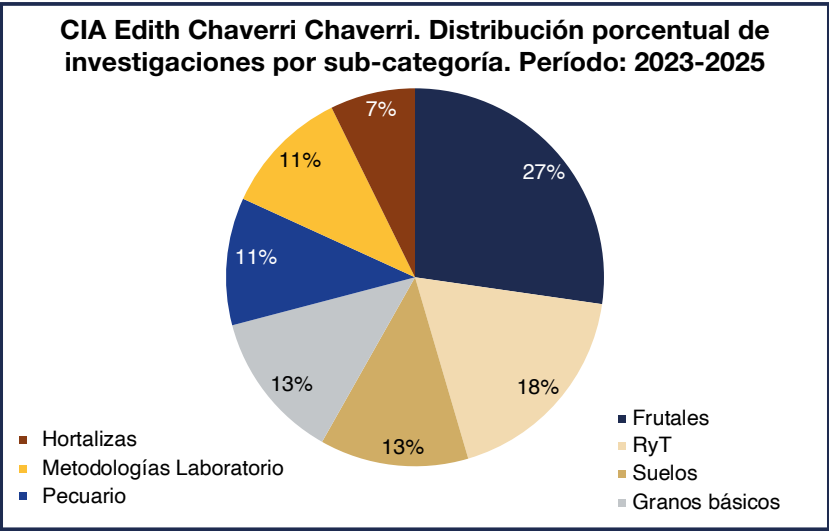
En segundo lugar, se encuentran Suplementación animal (3%) y Nutrición animal (3%), ambas esenciales para mejorar la eficiencia alimentaria y la productividad del hato ganadero. Estas investigaciones se enfocan en dietas balanceadas, uso estratégico de recursos locales, valorización de subproductos y evaluación nutricional de forrajes y bancos de proteína. Su presencia reafirma el compromiso institucional con la reducción de costos, el bienestar animal y la sostenibilidad productiva.

Las categorías de Sistemas de producción (2%) y Reproducción animal (2%) representan otro segmento relevante del portafolio, orientado al fortalecimiento de la bioseguridad, la genética, el manejo reproductivo y la integración agropecuaria. Esta línea de trabajo permite mejorar índices productivos y garantizar la continuidad y competitividad del sector pecuario nacional.

Las subcategorías de Bancos de proteína (1%), Estudios especiales (1%), Forrajes (1%), Prácticas de manejo (1%) y Mejoramiento genético (1%) completan el panorama investigativo. Aunque sus porcentajes individuales son menores, su importancia técnica es estratégica, ya que estas áreas aportan conocimiento fundamental para la nutrición, calidad genética, diversificación forrajera y buenas prácticas ganaderas, elementos clave para una producción sostenible y técnicamente sólida.

En conjunto, esta estructura temática evidencia un portafolio pecuario diversificado y coherente, capaz de atender simultáneamente los retos de la adaptación climática, la eficiencia productiva y el bienestar animal. El equilibrio entre investigación de base, prácticas de manejo y componentes ambientales fortalece la capacidad del INTA para impulsar un modelo de ganadería moderna, sostenible e inclusiva, alineada con los desafíos globales y las necesidades territoriales del país.

Distribución de investigaciones por Centro de Innovación Agropecuaria (CIA) y categoría temática. Período: 2023–2025



Gráfica 7. CIA Ing. Edith Chaverri Chaverri – Distribución porcentual de investigaciones por subcategoría. Período: 2023–2025.
* Análisis basado en el portafolio total de investigaciones (2023-2025) equivalente a 115 investigaciones.

La gráfica presenta la composición interna de las investigaciones desarrolladas por el Centro de Innovación Agropecuaria (CIA) Ing. Edith Chaverri Chaverri durante el período 2023–2025. Refleja el nivel de diversificación temática del centro y sus líneas prioritarias de trabajo, orientadas al fortalecimiento de la producción agropecuaria sostenible en la Región Central y otras zonas de influencia.

Categoría Pecuaria (27%)

Es la línea más representativa del centro, consolidando al CIA Ing. Edith Chaverri Chaverri como referente nacional en investigación animal para zona de altura. Sus investigaciones abarcan: nutrición, genética, sanidad, eficiencia reproductiva, cambio climático y bienestar animal. Este enfoque potencia la productividad ganadera regional y contribuye a la mitigación de emisiones, en concordancia con la estrategia nacional de descarbonización del sector agropecuario.

Raíces y tubérculos – Papa (18%)

Constituyen un área en expansión, con investigaciones centradas en rendimiento, sanidad y diversificación alimentaria. Esta línea responde a la necesidad de fortalecer los sistemas alimentarios locales y ampliar la oferta de materiales adaptadas a condiciones de cambio climático.

Hortalizas y suelos (13% cada uno)

Las investigaciones en hortalizas están orientadas a la producción bajo ambientes protegidos, fertirrigación y bioinsumos, mientras que la línea de suelos aborda el manejo integral de fertilidad, conservación y salud edáfica. Ambas líneas complementan el enfoque agroecológico institucional y promueven la sostenibilidad de los sistemas de producción mixtos.

Metodologías de laboratorio (11%)

Representa la base científica que respalda el control de calidad, la validación experimental y el desarrollo de nuevas herramientas para los demás programas. Es un eje transversal clave en la gestión de innovación tecnológica del centro.

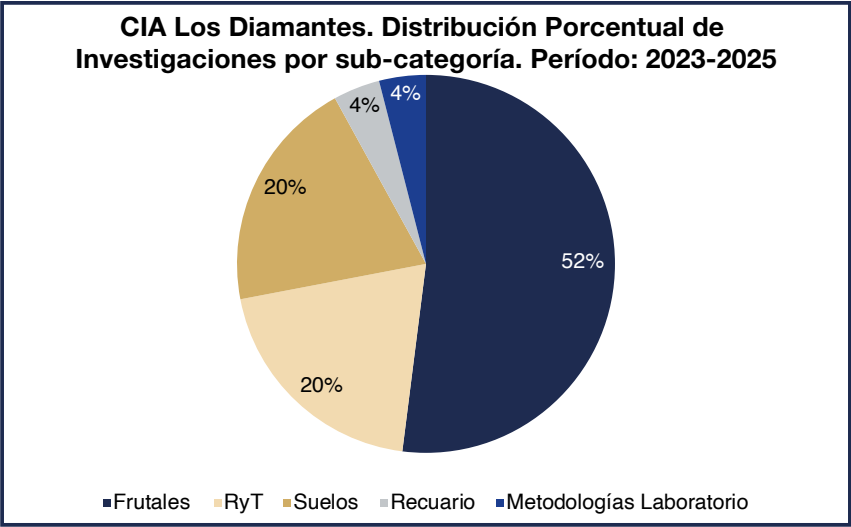
Frutales (11%) y Granos básicos – forrajes (7%)

Aunque de menor proporción, representa un área incipiente con potencial de expansión manteniendo investigaciones estratégicas en control de plagas, orientadas a diversificar la producción regional y mantener la seguridad alimentaria.

El CIA Ing. Edith Chaverri Chaverri demuestra un portafolio altamente diversificado y técnicamente equilibrado, combinando líneas consolidadas (pecuaria y raíces/tubérculos-papa) con áreas de soporte científico (suelos y laboratorio).

Su modelo de trabajo integra investigación aplicada, desarrollo tecnológico y transferencia hacia productores, universidades y organismos internacionales, posicionando al centro como líder en innovación agropecuaria sostenible para la región Central y el país.

Además, el equilibrio entre categorías confirma una gestión eficiente del conocimiento y evidencia la capacidad del centro para generar impacto productivo, ambiental y social.



Gráfica 8. CIA Los Diamantes – Distribución porcentual de investigaciones por subcategoría. Período: 2023–2025.
* Análisis basado en el portafolio total de investigaciones (2023-2025) equivalente a 115 investigaciones.

La gráfica muestra la estructura temática del portafolio de investigaciones del CIA Los Diamantes entre 2023 y 2025, evidenciando su especialización en cultivos tropicales y líneas estratégicas de diversificación productiva, sanidad vegetal y sostenibilidad ambiental.

Frutales (52%)

Constituyen la columna vertebral del trabajo científico del CIA Los Diamantes, con más de la mitad de sus investigaciones concentradas en esta categoría. Las investigaciones abordan cacao, plátano, pejibaye, rambután, papaya y cítricos, con énfasis en mejoramiento genético, control de enfermedades, manejo fitosanitario, propagación clonal y valor agregado. Este liderazgo reafirma el papel del centro como referente nacional e internacional en frutales tropicales.

Raíces y tubérculos (20%)

Representan una línea consolidada en la región Huetar Caribe, enfocada en yuca, aráceas y malanga, con trabajos orientados a rendimiento, adaptabilidad y procesamiento postcosecha y valor agregado. Esta línea contribuye a la seguridad alimentaria y la diversificación económica de pequeños y medianos productores.

Pecuario (20%)

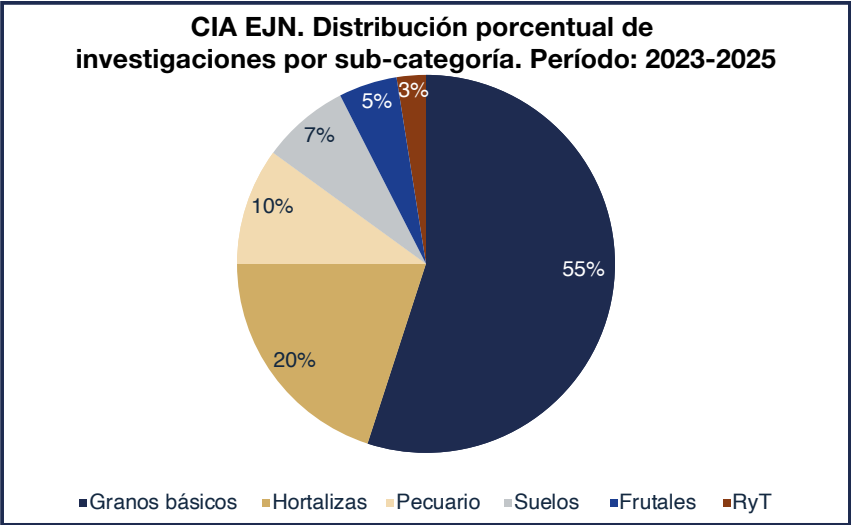
Este componente evidencia la integración de sistemas mixtos agropecuarios, con estudios sobre alimentación animal basada en subproductos agrícolas, mejoramiento animal sanidad y aprovechamiento sostenible de recursos forrajeros.

Suelos y metodologías de laboratorio (4% cada uno)

Si bien representan una menor proporción, estas líneas tienen un papel transversal. Los estudios en suelos fortalecen las bases para la producción sostenible con enfoque de cambio climático (carbono orgánico), mientras que las metodologías de laboratorio garantizan rigurosidad científica, validación de resultados y control de calidad experimental y producción de semilla limpia.

El CIA Los Diamantes confirma su vocación tropical y agroecológica, con un portafolio fuertemente orientado a frutales, raíces y tubérculos, ganadería tropical (con énfasis en medidas de mitigación y adaptación al cambio climático), sectores con alta demanda tecnológica y potencial de exportación. Su estructura temática refleja una sinergia efectiva entre investigación aplicada y desarrollo rural, alineada con las prioridades del INTA y los objetivos nacionales de innovación y sostenibilidad.

En términos estratégicos, el centro aporta una base científica esencial para el posicionamiento del país en cadenas de valor diferenciadas (cacao, papaya, musáceas) y para la consolidación de tecnologías adaptadas al cambio climático (pecuario). La diversificación de sus líneas: pecuario y suelos; amplía el alcance territorial y refuerza la integralidad agroecológica del modelo de investigación institucional.



Gráfica 9. CIA Ing. Enrique Jiménez Núñez (EJN) – Distribución porcentual de investigaciones por subcategoría. Período: 2023–2025.
* Análisis basado en el portafolio total de investigaciones (2023-2025) equivalente a 115 investigaciones.

La gráfica refleja la estructura interna del portafolio de investigaciones del CIA Ing. Enrique Jiménez Núñez (EJN) para el período 2023–2025. Este centro, ubicado en la Región Chorotega, destaca por su orientación hacia la innovación sostenible, mejoramiento genético en granos básicos y ganadería, el manejo de suelos y los sistemas de producción bajo ambientes controlados y de manera incipiente los frutales para trópico seco.

Granos básicos (55%)

Representan la columna vertebral del trabajo del EJN, con investigaciones centradas en mejoramiento genético, manejo de densidades de siembra, fertilización racional y adaptación al cambio climático en cultivos como frijol, arroz maíz, sorgo y soya. Este énfasis reafirma su papel histórico en la seguridad alimentaria nacional y en la provisión de tecnologías validadas para pequeños y medianos productores.

Hortalizas (20%)

Constituyen la segunda línea más importante del portafolio. Las investigaciones en producción en ambientes protegidos, manejo agroecológico, fertirrigación, control biológico y uso de bioinsumos, posicionando al EJN como centro líder nacional en horticultura sostenible.

Suelos (10%)

Esta línea transversal respalda las anteriores, con investigaciones en fertilidad, conservación, manejo de residuos y regeneración del recurso suelo, esenciales para el desarrollo de tecnologías con enfoque climático y ambientalmente responsable.

Pecuario (7%)

Aunque de menor volumen, complementa la integración agropecuaria con investigaciones sobre mejoramiento genético (Brahman), el uso de residuos orgánicos, alimentación alternativa y manejo integrado de sistemas mixtos y forrajes (maíz y sorgo) para suplementación animal.

Frutales (5%) y raíces/tubérculos - camote (3%)

Aún con baja representación, mantienen presencia en ensayos de adaptación varietal y estudios exploratorios de diversificación productiva.

El CIA Ing. Enrique Jiménez Núñez se perfila como el eje metodológico y agroecológico del INTA, articulando líneas de investigación que fortalecen la transición hacia sistemas sostenibles y climáticamente inteligentes.

Su liderazgo en granos básicos y hortalizas demuestra una alta capacidad técnica y una orientación clara hacia la innovación de base científica aplicada a la producción alimentaria, mientras que su aporte en suelos y sostenibilidad refuerza la agenda institucional de mitigación y adaptación al cambio climático, así como el ser un promotor del mejoramiento genético de la raza Brahman a nivel nacional.

En conjunto, el EJN sostiene un modelo de investigación integral, que combina productividad, sostenibilidad y eficiencia en el uso de los recursos, y sirve de plataforma para la transferencia tecnológica y la gestión del conocimiento a nivel nacional.



Ejes de especialización del INTA: articulación entre categorías de investigación y disciplinas científicas 2023–2025

El análisis conjunto de las categorías productivas y las disciplinas científicas permite visualizar la coherencia técnica y estratégica del portafolio institucional del INTA.

Esta relación evidencia cómo las líneas de investigación agrícola, pecuaria y de suelos, se articulan con áreas transversales como mejoramiento genético, nutrición mineral, cambio climático, manejo agronómico y control biológico, fortaleciendo la innovación tecnológica y la gestión del conocimiento.

Las gráficas que se presentan a continuación ilustran los nexos entre la investigación aplicada y la base científica, mostrando la capacidad institucional para integrar distintos enfoques disciplinarios en función del portafolio total de investigaciones de la institución.



Gráfica 10. Unidad Pecuaria – Distribución de disciplinas de investigación por especie pecuaria. Período: 2023–2025.
* Análisis basado en el portafolio total de investigaciones (2023–2025) equivalente a 115 investigaciones.

La gráfica muestra la relación entre las especies pecuarias y las disciplinas científicas abordadas en las investigaciones desarrolladas por el INTA durante el período 2023–2025.

El análisis considera las principales especies bajo estudio: aves, bovinos, búfalos, porcinos y rumiantes menores y su vínculo con las disciplinas más activas dentro de la Unidad Pecuaria, tales como cambio climático, nutrición mineral, caracterización de sistemas productivos y sostenibilidad.

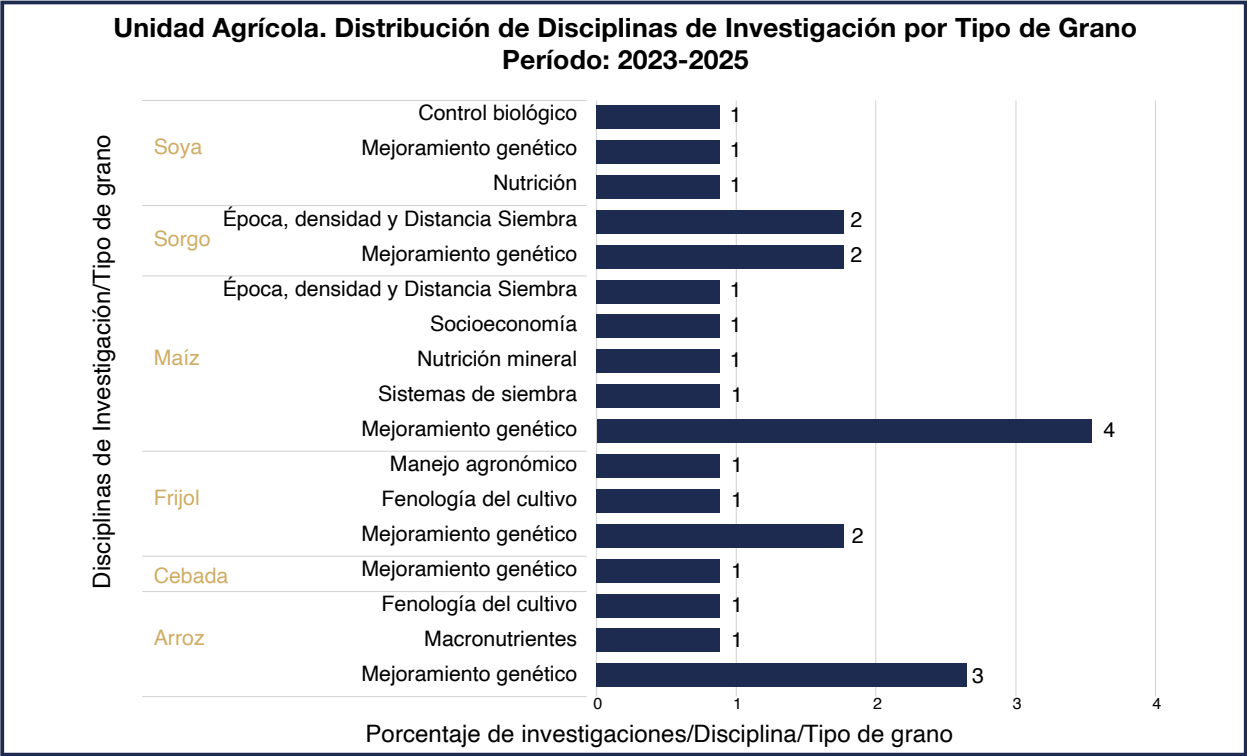
- Bovinos: Concentran la mayor proporción de estudios (2%), principalmente en torno a la mitigación del cambio climático, eficiencia alimentaria y reducción de emisiones. Esta línea es prioritaria en la estrategia institucional, por su peso en la ganadería nacional y su potencial de impacto en los compromisos climáticos del país.

- Aves, búfalos, porcinos y rumiantes menores (1 % cada uno): Muestran una participación equilibrada en disciplinas complementarias. En aves, destacan los estudios de caracterización de sistemas productivos; en búfalos, el enfoque se orienta hacia cambio climático y manejo sostenible; en porcinos, a la nutrición mineral y eficiencia alimentaria; y en rumiantes menores, a los sistemas integrados de producción.
- En todos los casos, se evidencia un componente transversal de sostenibilidad, articulado con la adaptación climática y el uso racional de recursos.

El patrón de la gráfica refleja una evolución del enfoque tradicional pecuario hacia una investigación multidimensional y ambientalmente responsable.

La Unidad Pecuaria del INTA se consolida como un espacio técnico que integra la productividad animal con la sostenibilidad climática y en concordancia con los principios de la Ganadería Baja en Carbono (GBC).

Esta diversificación temática demuestra la capacidad del INTA para atender simultáneamente los retos de eficiencia productiva, resiliencia y mitigación de emisiones, alineando la ciencia agropecuaria costarricense con los objetivos nacionales de acción climática y seguridad alimentaria.



Gráfica 11. Unidad Agrícola – Distribución de disciplinas de investigación por tipo de grano. Período: 2023–2025.
* Análisis basado en el portafolio total de investigaciones (2023-2025) equivalente a 115 investigaciones.

La gráfica presenta la diversidad de disciplinas científicas aplicadas a los principales granos básicos (arroz, frijol, maíz, sorgo, soya y cebada) investigados por el INTA entre 2023 y 2025. Muestra la articulación entre mejoramiento genético, manejo agronómico, nutrición, densidad de siembra y control biológico.

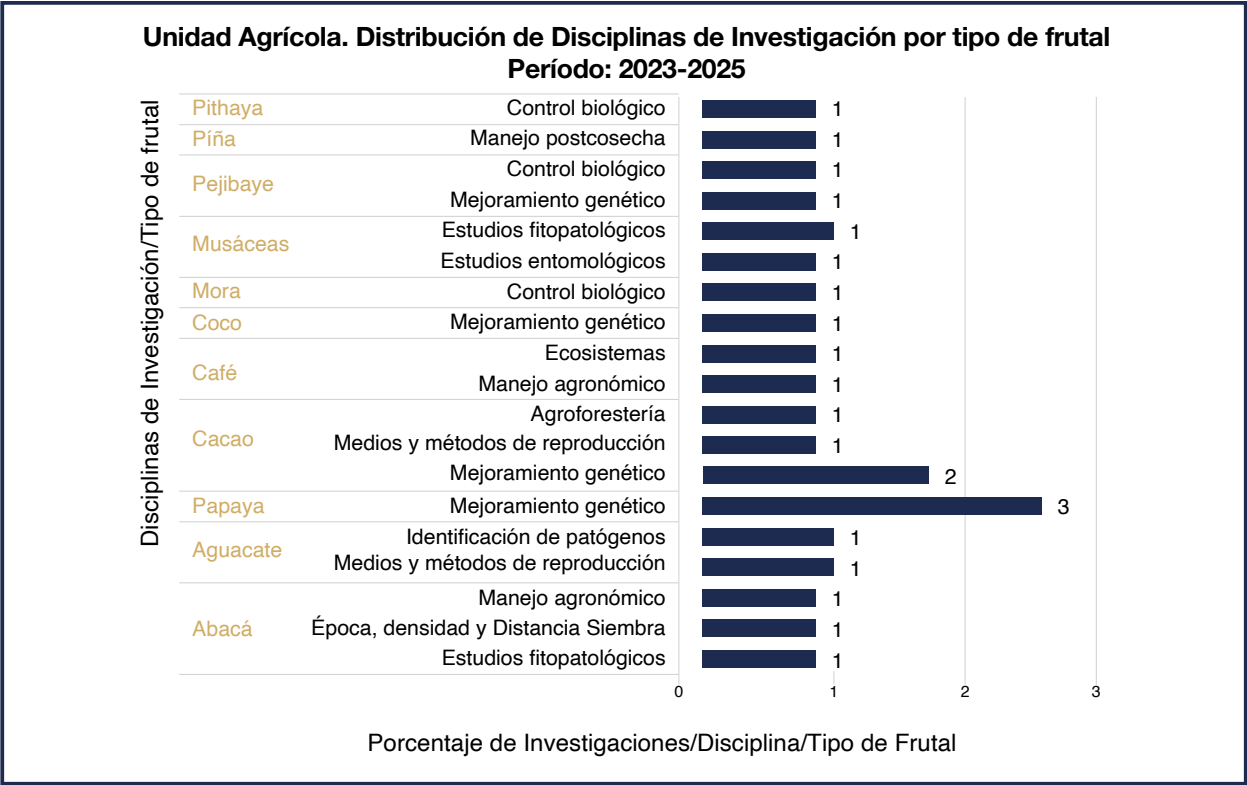
- Maíz y frijol concentran el mayor volumen de investigaciones, con un peso destacado del mejoramiento genético (4% en maíz), lo que refleja el esfuerzo sostenido por incrementar el rendimiento, adaptabilidad y resistencia varietal ante escenarios de estrés hídrico y cambio climático.
- En arroz, el mejoramiento genético (3%) y los estudios sobre macronutrientes y fenología del cultivo evidencian un enfoque integral orientado a eficiencia productiva y nutricional.
- En sorgo, las líneas más relevantes son época y densidad de siembra (2%) y mejoramiento genético (2%), asociadas a la búsqueda de variedades resilientes y de uso alternativo en alimentación animal y bioenergía.
- Soya registra investigaciones en nutrición, control biológico y mejoramiento genético (1% cada una), con potencial para ampliar la producción nacional de oleaginosas.
- Finalmente, cebada emerge como un cultivo experimental con líneas de mejoramiento y fenología (1%), orientadas a diversificación productiva y adaptación en zonas altas.

El patrón evidenciado confirma el liderazgo técnico en la generación de variedades mejoradas, sostenibles y adaptadas a los desafíos climáticos actuales.

La predominancia del mejoramiento genético como disciplina central, complementada por estudios agronómicos, de nutrición y manejo de siembra, refleja una estrategia científica coherente con los objetivos de soberanía alimentaria, competitividad y sostenibilidad del INTA.

Desde una perspectiva estratégica, esta estructura disciplinaria:

- Fortalece la base científica para la transferencia de tecnologías a productores de granos básicos.
- Integra la investigación con la gestión ambiental, contribuyendo a la reducción de emisiones y resiliencia agroclimática.
- Consolida al INTA como referente regional en mejoramiento genético y producción sustentable de granos básicos.



Gráfica 12. Unidad Agrícola – Distribución de disciplinas de investigación por tipo de frutal. Período: 2023–2025.
* Análisis basado en el portafolio total de investigaciones (2023-2025) equivalente a 115 investigaciones.

La gráfica evidencia la diversidad disciplinaria aplicada al estudio de cultivos frutales estratégicos para el país —como papaya, cacao, plátano, piña, pejibaye, café, coco, aguacate, musáceas y abacá—, abarcando líneas de mejoramiento genético, manejo agronómico, control biológico, estudios fitopatológicos y nutrición.

Esta amplitud refleja la capacidad del INTA para integrar conocimientos biotecnológicos, agroecológicos y de manejo sostenible en su investigación frutícola.

- El mejoramiento genético se mantiene como la disciplina predominante (3%), especialmente en papaya, cacao y plátano, donde la innovación varietal busca incrementar resistencia a enfermedades, calidad de fruto y adaptación a condiciones climáticas extremas.
- En cultivos como cacao y café, se destacan enfoques complementarios en agroforestería, nutrición y manejo de ecosistemas, fortaleciendo su papel en modelos productivos sostenibles y carbono neutrales.
- Las investigaciones sobre control biológico, fitopatología e identificación de patógenos, presentes en especies como piña, musáceas, coco y aguacate, demuestran un compromiso institucional con la sanidad vegetal y la reducción del uso de agroquímicos.

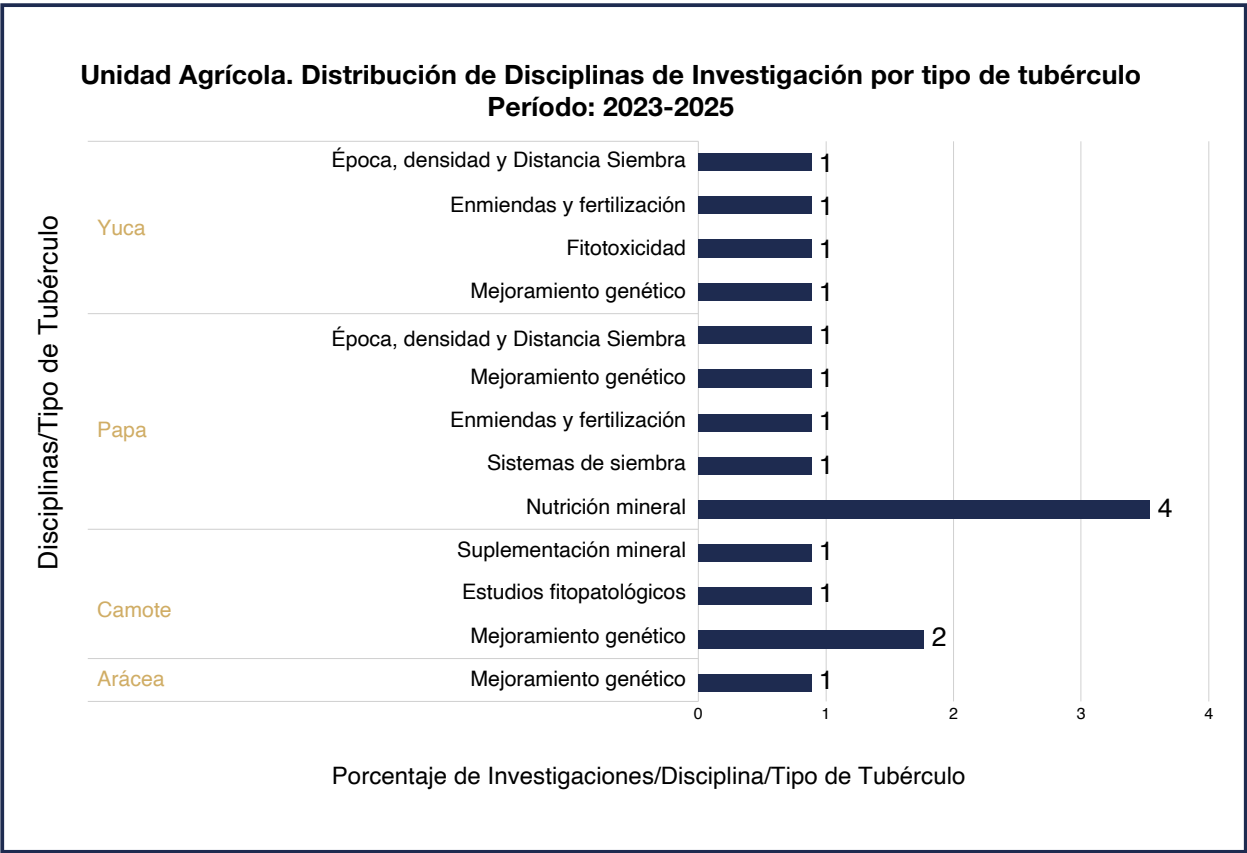
- En abacá y pejibaye, los estudios se orientan a manejo agronómico y densidad de siembra, promoviendo alternativas productivas de diversificación rural.

El portafolio frutícola del INTA se consolida como un eje clave en la innovación agrícola de alto valor agregado.

Las disciplinas priorizadas revelan un equilibrio entre la biotecnología aplicada y la sostenibilidad ambiental, con impactos directos en competitividad exportadora, seguridad alimentaria y mitigación del cambio climático.

Desde la perspectiva institucional, este bloque de investigación:

- Potencia el liderazgo del INTA en frutales tropicales y cultivos emergentes.
- Articula las capacidades de los Centros de Innovación Agropecuaria (CIA) en torno a líneas estratégicas compartidas.



Gráfica 13. Unidad Agrícola-Distribución de disciplinas de investigación por tipo de tubérculo. Período: 2023-2025
* Análisis basado en el portafolio total de investigaciones (2023-2025) equivalente a 115 investigaciones.

La gráfica 13 ilustra la diversificación disciplinaria aplicada al estudio de los cultivos tuberosos, los cuales son fundamentales para la seguridad alimentaria y la sostenibilidad productiva en Costa Rica.

Los rubros analizados: yuca, papa, camote y aráceas, concentran investigaciones en áreas como mejoramiento genético, nutrición mineral, densidad de siembra, fertilización, fitopatología y enmiendas orgánicas, reflejando un abordaje integral que combina productividad, resiliencia y salud del suelo.

- Papa: Es el cultivo con mayor actividad científica, destacando la disciplina de nutrición mineral (4%), vinculada a la optimización del manejo de fertilización y sostenibilidad ambiental. El mejoramiento genético y los sistemas de siembra complementan este enfoque, priorizando variedades adaptadas a condiciones climáticas cambiantes y resistentes a patógenos del suelo.
- Yuca: Presenta una distribución balanceada de disciplinas (1% cada una), enfocadas en época y densidad de siembra, enmiendas, fitotoxicidad y genética aplicada, lo que evidencia la búsqueda de resiliencia productiva y mejora en la calidad industrial y alimentaria del cultivo.
- Camote: Registra líneas de trabajo en mejoramiento genético (2%), suplementación mineral y fitopatología, con énfasis en biofortificación y sanidad vegetal.
- Aráceas: Aunque con menor representación porcentual (1%), se mantiene activo en mejoramiento genético, orientado a fortalecer su valor como cultivo alternativo y diversificador de la dieta rural costarricense.

La investigación institucional en tubérculos refleja una madurez científica y una clara orientación hacia la sostenibilidad y la nutrición humana.

El peso del mejoramiento genético y la nutrición mineral confirma la capacidad del INTA para generar tecnologías adaptadas a la variabilidad climática y alineadas con la reducción del uso de insumos sintéticos.

Desde una perspectiva de gestión del conocimiento, este bloque evidencia:

- Una articulación sólida entre las disciplinas agronómicas y los principios de agricultura climáticamente inteligente.
- Un aporte directo a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 2 y 13) mediante la mejora de la productividad y la resiliencia de los sistemas alimentarios.

- La consolidación del INTA como referente regional en investigación aplicada sobre raíces y tubérculos tropicales, con potencial de impacto en la seguridad alimentaria y la agregación de valor local.



Gráfica 14. Distribución de investigaciones en el área de suelos y laboratorios. Período 2023-2025.

***Análisis basado en el portafolio total de investigaciones (2023-2025) equivalente a 115 investigaciones.**

Esta gráfica presenta la distribución de las disciplinas de investigación en el área de suelos y laboratorios del INTA, correspondiente al período 2023–2025.

Se destacan las líneas de edafología, cartografía, estudios fitopatológicos y biología molecular, que sustentan tanto la base científica de la producción agropecuaria como la calidad de los procesos analíticos en apoyo a la investigación nacional.

- Las disciplinas de edafología y cartografía presentan una participación relevante (2% cada una), evidenciando el compromiso institucional con la caracterización de los recursos edáficos del país, la planificación territorial agrícola y la gestión sostenible del suelo.
- Los estudios fitopatológicos (1%) se desarrollan tanto en el área de suelos como en el laboratorio de biología molecular, reforzando las capacidades diagnósticas y de detección temprana de patógenos que afectan los sistemas productivos.
- La integración de la biología molecular aplicada potencia el desarrollo de metodologías de precisión en análisis de suelo, calidad de bioinsumos y sanidad vegetal, fortaleciendo la trazabilidad científica y técnica de los resultados.

El área de suelos y laboratorios representa un pilar transversal de soporte científico para el conjunto de las investigaciones agrícolas y pecuarias del INTA.

Su aporte se traduce en:

- Base técnica sólida para la planificación del uso de suelo y la adaptación al cambio climático.
- Fortalecimiento de capacidades analíticas mediante la modernización de laboratorios y la aplicación de técnicas moleculares.
- Contribución directa a la gestión del conocimiento, a través de la generación de mapas, datos y diagnósticos que alimentan las decisiones de política pública y los servicios de extensión agropecuaria.

En conjunto, este componente consolida al INTA como referente nacional en investigación edafológica y biotecnológica aplicada, articulando la ciencia del suelo con la innovación y la sostenibilidad de los sistemas productivos.



Gráfica 15. Distribución de disciplinas de investigación por cultivos varios de interés agrícola y forrajero. Período: 2023–2025.

***Análisis basado en el portafolio total de investigaciones (2023-2025) equivalente a 115 investigaciones.**

La gráfica presenta la distribución de las disciplinas de investigación vinculadas a cultivos varios, leguminosas, gramíneas y forrajes, desarrolladas por el INTA entre 2023 y 2025.

Se destacan líneas en cambio climático, nutrición mineral, estudios especiales, bancos de proteína, evaluación de líneas y fitopatología, que refuerzan el papel de estas investigaciones en la sostenibilidad y diversificación de los sistemas productivos.

- Las disciplinas con mayor peso son las asociadas al cambio climático, con un 4% en cultivos varios y en forrajes, evidenciando una fuerte orientación hacia la mitigación y adaptación climática en la producción agropecuaria nacional.
- En forrajes, la combinación de nutrición mineral (2%) y estudios sobre bancos de proteína (1%) muestra un enfoque integral para mejorar la calidad alimentaria del ganado, reducir costos productivos y promover la eficiencia en el uso de recursos naturales.
- Las gramíneas presentan una línea de estudios especiales (2%), que incluyen investigación sobre nuevas especies y materiales genéticos de alto potencial en zonas de secano.
- En el caso de las leguminosas, se mantiene la evaluación de líneas (1%), fundamental para avanzar en mejoramiento varietal y fijación biológica de nitrógeno, reduciendo la dependencia de fertilizantes químicos.

El bloque de investigaciones en cultivos varios y forrajeros refleja la visión estratégica del INTA de impulsar sistemas agrícolas más diversificados, resilientes y bajos en carbono. La convergencia entre disciplinas agronómicas, nutricionales y ambientales posiciona a esta línea como un núcleo de innovación aplicada que fortalece la sostenibilidad de los sistemas ganaderos y agrícolas del país.

Desde la perspectiva institucional, esta área:

- Contribuye directamente a la transición hacia prácticas de agricultura climáticamente inteligente.
- Promueve la integración entre la investigación agrícola y pecuaria, potenciando los vínculos entre las unidades técnicas.
- Refuerza la alineación con las prioridades nacionales de neutralidad en carbono y adaptación climática.

Panorama Institucional y Científico del INTA (2023–2025)

Durante el trienio 2023–2025, el INTA evidencia un fortalecimiento progresivo de sus capacidades científicas, reflejado en un incremento sostenido del número de investigaciones activas y una clara diversificación temática.

A la fecha, se registran alrededor de 40 investigaciones en ejecución y una proyección de cierre de alrededor de 60 al finalizar el período, consolidando un portafolio con impacto en todo el territorio nacional.

Posicionamiento nacional

El INTA se reafirma como referente científico del Estado costarricense en materia de investigación agropecuaria, al brindar soporte técnico al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), gobiernos locales, universidades públicas y organizaciones productivas.

Sus investigaciones responden a desafíos nacionales como el cambio climático, la seguridad alimentaria, la innovación en bioinsumos, la sanidad vegetal y animal, y la sostenibilidad de los suelos agrícolas y reducción de carga química en los cultivos y consecuentemente, reducción de costos de producción.

La distribución regional de las investigaciones muestra una cobertura equilibrada, con liderazgo en las regiones Chorotega y Huetar Caribe, seguidas por la Central y el trabajo a nivel nacional. Esta presencia territorial evidencia una articulación efectiva con las zonas productivas y agroecológicas más dinámicas del país.

Posicionamiento en la comunidad científica

En el contexto latinoamericano, el INTA ocupa un lugar relevante dentro de las redes regionales de investigación agropecuaria, participando activamente con instituciones como FONTAGRO, IICA, AGROSAVIA, INIA Uruguay, IDIAP Panamá e INTA Argentina.

Su liderazgo técnico en áreas como mejoramiento genético, bioinsumos, ganadería sostenible y agricultura climáticamente inteligente posiciona a Costa Rica como modelo de referencia en innovación agrícola sostenible.

La calidad técnica y metodológica de sus investigadores, junto con la creciente producción de publicaciones, manuales, materiales técnicos y protocolos, consolidan el reconocimiento del INTA como institución de ciencia aplicada de excelencia, orientada a resultados medibles, reproducibles y de impacto territorial.



Síntesis del Portafolio de Investigaciones 2023–2025

El análisis integral de las investigaciones revela una coherencia estratégica entre la diversidad de cultivos, regiones y disciplinas científicas:

- Agrícola: Dominio de los rubros de granos básicos, frutales y tubérculos, con énfasis en mejoramiento genético (hasta 4% en maíz y papa), manejo agronómico y nutrición mineral, evidenciando el compromiso del INTA con la seguridad alimentaria y la adaptación climática.
- Pecuaria: Avances en ganadería baja en carbono, nutrición animal y sistemas sostenibles, particularmente en bovinos y rumiantes menores, con un fuerte enfoque en eficiencia productiva y mitigación de emisiones.
- Suelos y laboratorios: Consolidación de capacidades en edafología, cartografía, biología molecular y fitopatología, fundamentales para la planificación del uso de suelo, el diagnóstico de patógenos y la gestión sostenible del territorio.
- Cultivos forrajeros y varios: Integración de investigaciones sobre cambio climático (4%) y nutrición mineral (2%), fortaleciendo la articulación entre agricultura y ganadería en sistemas mixtos.
- Frutales: Predominancia de papaya, cacao, y piña, con proyección para expandirse territorialmente y fortalecer la agregación de valor y el manejo postcosecha.
- Estas tecnologías se acompañan del análisis costo/beneficio en busca de que sean viables para su adopción tecnológica.

Este portafolio evidencia que el INTA no solo genera conocimiento, sino que lo orienta hacia la acción, priorizando líneas que contribuyen a la sostenibilidad ambiental, la competitividad productiva y la innovación social.

Recomendaciones

El análisis del período 2023–2025 permite identificar oportunidades estratégicas de fortalecimiento institucional y científico, que orientan el accionar futuro del INTA:

1. Integración de Tecnologías Digitales, TIC e Inteligencia Artificial

El INTA tiene una oportunidad determinante para consolidar una agenda de investigación digital, que incorpore inteligencia artificial, sensores remotos, drones, plataformas de monitoreo y sistemas autopropulsados. Estas tecnologías permitirán optimizar la gestión de datos agroambientales, fortalecer la trazabilidad productiva y desarrollar modelos predictivos para la toma de decisiones en agricultura y ganadería.

Se recomienda avanzar hacia una unidad transversal de innovación digital agropecuaria, en alianza con universidades, empresas tecnológicas y organismos internacionales.

2. Valor Agregado, Manejo Postcosecha y Comercialización

Existe un amplio potencial para diversificar la investigación hacia el valor agregado, procesamiento, almacenamiento y empaque sostenible de productos agrícolas.

El desarrollo de tecnologías postcosecha y el acompañamiento en modelos de comercialización justa pueden transformar la investigación en impacto económico directo, especialmente en frutales tropicales, cacao, café y hortalizas.

Estas acciones fortalecerían la competitividad de los productores y los encadenamientos agroindustriales locales.

3. Expansión de la Categoría Frutales a Nuevas Regiones

El análisis revela una concentración de la investigación frutícola en el CIA Los Diamantes (52%), lo que representa una oportunidad para extender estas líneas al CIA Ing. Edith Chaverri Chaverri y al CIA Ing. Enrique Jiménez Núñez, aprovechando las condiciones agroecológicas de la Región Central y Chorotega. Esta expansión permitiría nuevas evaluaciones varietales, innovación en manejo agronómico y postcosecha, y fortalecer el liderazgo nacional en frutales de exportación y consumo local.

4. Fortalecimiento y Proyección del Centro de Innovación Agropecuaria Región Brunca

La Región Brunca emerge como eje estratégico para la expansión territorial del INTA, con un enorme potencial para la investigación, validación tecnológica y transferencia en zonas de alta diversidad productiva.

Temas prioritarios de investigación proyectados para la Región Brunca:

- Agroforestería y restauración del paisaje productivo, mediante sistemas cacao–forestales, café bajo sombra y prácticas de conservación de suelos.
- Bioinsumos y transición agroecológica, con validación de biofertilizantes y biocontroladores locales adaptados a condiciones tropicales.
- Cacao, musáceas y frutales emergentes (rambután, pejibaye, guanábana), enfocados en calidad, resiliencia y diversificación.
- Ganadería sostenible y bancos de proteína, orientados a modelos de ganadería baja en carbono.
- Gestión hídrica y monitoreo ambiental, aplicando sensores remotos e inteligencia artificial para cuencas y humedales.
- Innovación social y juventud rural, integrando mujeres y jóvenes en procesos de experimentación, emprendimiento y agricultura digital.

La consolidación del CIA Región Brunca fortalecerá la presencia nacional del INTA, ampliará su alcance hacia territorios con alta vulnerabilidad climática y socioeconómica, y permitirá llevar la ciencia al territorio con un enfoque inclusivo, participativo y sostenible.

El INTA de Costa Rica se encuentra en un punto de inflexión positivo: una institución científicamente robusta, territorialmente articulada y estratégicamente orientada al futuro. Su portafolio 2023–2025 refleja una investigación madura, diversificada y orientada al impacto, que posiciona al país como referente regional en innovación agropecuaria sostenible.

El reto hacia el próximo quinquenio es profundizar la integración entre ciencia, tecnología y acción territorial, expandiendo su liderazgo en áreas emergentes como la inteligencia artificial, los bioinsumos y la agricultura regenerativa, al tiempo que consolida su papel como motor del desarrollo rural sostenible, la seguridad alimentaria y la descarbonización agrícola de Costa Rica.





**INSTITUTO NACIONAL DE
INNOVACIÓN Y TRANSFERENCIA
EN TECNOLOGÍA AGROPECUARIA**

GOBIERNO
DE COSTA RICA

Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria

Correo electrónico: transferencia@inta.go.cr

Página web INTA: www.inta.go.cr

Plataforma Gestión Conocimiento: www.platicar.go.cr