



PROYECTO DE INNOVACION EN EMPRESAS PARAGUAYAS
PROINNOVA CONTRATO DE PRESTAMO N° 3602/OC-PR
PROINNOVA, CONACYT / BID

ESTUDIO PROSPECTIVO ALIMENTOS DE ALTO VALOR Y BIOECONOMIA

JULIO 2025

CONSULTORA ZULAY POGGI



INDICE	
I. Introducción y objetivos	5
Objetivos de la Consultoría.	8
Resultados /Productos esperados	9
Metodología	9
II. Análisis del Contexto Nacional	12
Capítulo 1 La Cadena Agroalimentaria en Paraguay	12
li-. Sector Primario	28
lii-. Sector Secundario	37
lv-. Sector Terciario	47
Capítulo 2. Investigación Bioeconomía En Paraguay	56
1.Antecedentes de la Investigación En Bioeconomía Y Alimentos De Alto Valor	56
2.Políticas En Ciencia Y Tecnología.	63
3.Capacidad De Investigación En Bioeconomia	67
A.-La Investigación en Bioeconomía financiada por El Conacyt.	67
A.1.-Análisis De Los Proyectos:	69
A.2.-Investigación en Bioeconomía financiada por el Conacyt a Instituciones del Estado.	70
A.3.-Investigación en Bioeconomía financiada por el Conacyt a instituciones privadas.	72
A.4.-Áreas De investigación:	76
1. Investigaciones obre Fitopatología (31.08 ¹)	77
2. Técnicas de Cultivo (31.03.35).	78
3. Genética Vegetal (2417.14)	79
4. Tecnología de Alimentos (33.09):	80
5. Bioquímica de Alimento (230290)	82
6. Ciencias del Suelo (2511).	83
7. Mecanización Agrícola (31.02.01).	84
8. Genética Animal	84
9. Residuos Industriales (3308.02).	85
10. Fabricación de Abonos (Biofertilizantes) (31.01.02).	85
A.5-Proyectos Sobre Plantas Y Animales	85
1. Ganado Y Lácteos:	86

¹ Nomenclatura internacional de la UNESCO para los campos de Ciencia y Tecnología⁸⁹

2. -Soja	87
3. Yerba Mate	88
4. -Frutas Nativas	89
5. Trigo:	89
6. Caña De Azúcar	91
7.-Frutilla	91
9.-Mango	92
10.-Arroz	93
11.-Bebidas	94
12.-Sésamo	95
13.-Tomate	95
14.-Macadamia	96
15.-Poroto	96
16.-Stevia	97
17.-Otros Cultivos	98
B.-Investigación en Bioeconomía financiada por otras Instituciones.	99
B.1-. Investigaciones con financiamiento Nacional:	99
B.2.-Investigaciones de Bioeconomía en Instituciones Privadas	100
1. investigación En Las Empresas Paraguayas	100
2. Investigación Financiada Por El Conacyt A Empresas.	102
3. Investigación Financiada Por El Conacyt A Cooperativas.	104
4. Investigación De Centros De Investigación Privados	105
B.3.-Investigaciones Con Financiamiento Internacional	106
B.4.-Discusión de los resultados.	109
Capítulo 3. Protección De Los Resultados De Investigación en Bioeconomía	113
A.-Aspectos Generales De La Propiedad Intelectual	
A.1-. Derechos De Propiedad Intelectual En Paraguay:	
1. Marcas Comerciales	
2. Patentes De Invención	
2.1.-Patentes Solicitadas y concedidas en Paraguay.	
2.2.-Análisis de las patentes publicadas y otorgadas por el DINAPI	119
2.3.-Patentes concedidas en Paraguay en el Área de Bioeconomía	122

2.4.-Patentes solicitadas por instituciones y particulades Paraguayos	125
2.5.-Patentes Solicitadas En El Extranjero Ante el tratado de Cooperación Internacional de Patentes (Pct.) de la Ompi, sobre plantas originarias de Paraguay.	128
3.-Indicaciones Geográficas Protegidas (IGP)	129
4.- Marcas Colectivas	131
A.2.-Derechos De Obtentores De Variedades Vegetales	132
1.-Registro Nacional De Cultivares Comerciales	132
2.-Registro Nacional De Cultivares Protegidos	133
Capítulo 4. Tendencias de consumo de Alimentos en la población en general de Paraguay	129
1. Tendencias De Consumo De Alimentos En Niños De Paraguay	134
2. Tendencias De Consumos De Alimentos En Estudiantes Universitarios Paraguay	135
3. Tendencia De Consumo De Alimentos En Familias Campesinas De Paraguay	145
Capítulo 5. Contexto Internacional	146
A. Desarrollo de estrategias nacionales de Bioeconomía en el mundo	150
B. Tendencias De Consumo Y Preferencias Del Consumidor Sobre Alimentos Saludables, Orgánicos, Funcionales, Energéticos.	156
C. Las Tendencias Tecnológicas En Materia De Alimentos	161
C1. Panorama De Patentes En Agroalimentos De La Ompi Del Año 2024, Sobre Tecnologías Patentadas (WIPO, 2024).	166
C2. Investigaciones tecnológicas agrícolas.	
C3. Industria de alimentos	
C4. Tecnologías Patentadas En Las Base De Datos Patentscope Y Epacenet.	167
C5. Panorama De Patentes En Agroalimentos En Los Paises Iberoamericanos (Ibepi, 2020).(Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, México, Paraguay, Perú, Portugal, República Dominicana Y Uruguay.)	168
Capítulo 6. Discusión De Resultados	178
I. Cadena Agroalimentaria.	178
II. Capacidades De investigación	193
III. Debilidades De Investigación	201
Capítulo 7. Propuestas.	208
Producto 1.Programas De Investigación Para Promover. Bioeconomia Y Alimentos De Alto Valor.	209
Producto 2. Programa De capacitación	226
Programa De Formación. Bioeconomía Y Nuevas Cadenas De Valor	248
Programa De Formación. Diseño De Alimentos De Alto Valor	249
Producto 3.Plan Estratégico alimentos De Alto Valor Y Bioeconomia.	256

I. Introducción y objetivos

En el contexto global, la bioeconomía se ha consolidado como un pilar fundamental para la transformación sostenible de los sistemas agroalimentarios. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2020), la bioeconomía actúa como un catalizador para enfrentar la crisis climática y lograr una producción de alimentos de una manera más eficiente y respetuosa con el medio ambiente, así como el desarrollo de alimentos más nutritivos, respondiendo a la creciente demanda de la población mundial.

Según la definición adoptada en la Cumbre Mundial de Bioeconomía en el año 2020, esta se refiere a *“la producción, utilización, conservación y regeneración de los recursos biológicos, incluidos los conocimientos relacionados, la ciencia, la tecnología y la innovación, para proporcionar soluciones sostenibles (información, productos, procesos y servicios) en todos los sectores económicos y facilitar una transformación hacia una economía sostenible”* (International Advisory Council on Global Bioeconomy, 2020, November).

Por otra parte, la bioeconomía fomenta la reducción del desperdicio alimentario y la valorización de subproductos agroindustriales, promoviendo cadenas de valor más circulares y resilientes frente al cambio climático. Esto permite que las dietas alimenticias se diversifiquen, se disminuya la dependencia de cultivos tradicionales y se sustituyan insumos químicos por bioproductos tales como biofertilizantes y bioplaguicidas, de manera que los sistemas alimentarios sean más saludables y sostenibles (European Commission, 2018; FAO, 2020).

A nivel global, la bioeconomía para la producción de alimentos de alto valor se orienta hacia productos saludables, funcionales y sostenibles, con un fuerte énfasis en ingredientes naturales, etiquetas limpias y procesos que reduzcan el desperdicio y la huella ambiental (Willett et al., 2019; FAO, 2020). La demanda creciente por alimentos que contribuyan al bienestar y que sean elaborados bajo criterios de responsabilidad social y ambiental está impulsando innovaciones en biotecnología, agricultura de precisión y economía circular, posicionando a la bioeconomía como una estrategia clave para el futuro del sector alimentario (European Commission, 2018; OECD, 2021).

En América Latina y el Caribe, la bioeconomía representa una oportunidad muy importante, debido a la gran biodiversidad que alberga, lo cual constituye una ventaja comparativa para el desarrollo de bioindustrias relacionadas con la alimentación, la salud y la nutrición (CEPAL, 2022). Además, la bioeconomía no solo impulsa la innovación y sostenibilidad ambiental, sino que también fortalece la resiliencia climática y social de los sistemas agroalimentarios, alineándose con los objetivos globales de desarrollo sostenible y seguridad alimentaria (UNDP, 2021; CEPAL, 2022).

En Paraguay, se han llevado a cabo una serie de iniciativas para promover la bioeconomía e incentivar la investigación y desarrollo en esta área. Según el Banco Mundial, el 23% de la economía paraguaya, es dependiente de la bioeconomía, lo cual representa el índice más elevado en esta área, en América Latina (Banco Mundial, 2024).

En el Plan Nacional de Desarrollo de Paraguay (PND) 2030, aun cuando no menciona expresamente el tema de la bioeconomía, establece la necesidad de construir una economía diversificada y competitiva, a través del uso sostenible de la riqueza natural del país y la incorporación de conocimientos y tecnologías avanzadas. Se resalta además en el plan que uno de sus objetivos es ubicar a Paraguay entre los primeros exportadores mundiales de alimentos, en rubros seleccionados por ventajas comparativas y/o competitivas (Gobierno de la República del Paraguay, 2014).

Así mismo el Ministerio de Industria y Comercio, con el apoyo del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), ha llevado a cabo un proyecto para el diseño de una hoja de ruta para la construcción de una estrategia nacional de bioeconomía. El objetivo de esta estrategia es promover el desarrollo socioeconómico del país, con un enfoque en el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. Adicionalmente, este ministerio está desarrollando una agenda de bioeconomía, conjuntamente con el Ministerio de Economía y Finanzas, y con el apoyo del Banco Mundial, que tiene por objeto desarrollar esta disciplina en el país.

Por otra parte, la investigación y desarrollo en el área de Bioeconomía en Paraguay, es impulsada a través de diferentes instrumentos de política, tales como, la Estrategia Nacional de Innovación (ENI), La Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y la agenda de ciencia, tecnología e innovación.

Con relación a la ENI, esta es coordinada por la Unidad de Gestión de la Presidencia de la República y el Consejo Nacional de Innovación (Decreto Presidencial Nº 2314/2019), y tiene por objeto movilizar las capacidades creativas y fomentar la innovación en diversos sectores, incluyendo la agricultura y la producción de bioproductos y bioinsumos, así como el desarrollo de prácticas sostenibles.

La Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Paraguay 2017/2030, desarrollada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), incluye entre sus prioridades el tema de la bioeconomía, y agricultura sostenible, mientras que la Agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022/2030, ha incluido en sus ejes estratégicos específicamente el tema de **"Alimentos de Alto Valor y Productos de la Bioeconomía"**, diversificando la producción de estos. Esta agenda plantea posicionar a Paraguay como un proveedor de alimentos y productos de la bioeconomía, tomando en consideración la innovación y sostenibilidad, aprovechando los recursos naturales y la biodiversidad del país.

Adicionalmente, Paraguay cuenta con un gran potencial para desarrollar la Bioeconomía en el país y diversificar y fortalecer el desarrollo de **alimentos de alto valor**, basándose en la riqueza de sus recursos biológicos, la experiencia en las cadenas de valor agroalimentarias, que en su mayoría cuentan con certificaciones de calidad internacional, así como su experiencia en exportaciones destacadas, tales como soja, maíz, ganado y trigo, y recientemente otros rubros como el azúcar orgánica, sésamo, algodón, banana y aceites esenciales orgánicos certificados. Todo esto, cumpliendo con normas internacionales, promoviendo el empleo rural y la sostenibilidad ambiental en el país (Banco Mundial, 2024).

Con relación a la producción de los alimentos de alto valor, existen diversos tipos, entre los que podemos destacar a:

- los alimentos de alto valor nutritivo, que contienen una cantidad y calidad de nutrientes esenciales (proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas, minerales, fibra) en relación con su aporte calórico;
- los alimentos de alto valor energético, que proporcionan una gran cantidad de energía al organismo;
- los alimentos de alto valor biológico, que contienen todos los aminoácidos esenciales en proporciones adecuadas para las necesidades humanas.

Asimismo, se destacan los alimentos de alto valor vinculados con la bioeconomía, que van más allá de los tradicionales alimentos nutritivos o energéticos, que se caracterizan por su origen sostenible, su aporte innovador y su capacidad de generar valor agregado a partir de recursos biológicos o residuos agroindustriales.

A continuación, se describen algunos ejemplos de alimentos de alto valor relevantes:

Tipo de alimento de alto valor relacionado con la bioeconomía	Descripción	Ejemplos
Alimentos de alto valor añadido a partir de subproductos	Productos alimentarios desarrollados mediante la valorización de residuos agroalimentarios y subproductos, obteniendo ingredientes funcionales, compuestos bioactivos, fibras o proteínas para nuevas aplicaciones.	Polvos de compuestos bioactivos de tomate y vid, proteínas funcionales de suero lácteo, colorantes naturales de pieles de frutas, aceites esenciales de residuos cítricos
Alimentos biofortificados	Cultivos alimentarios mejorados por selección genética o biotecnología para aumentar el contenido de micronutrientes esenciales, contribuyendo a la seguridad alimentaria y nutricional.	Arroz dorado (vitamina A), maíz enriquecido con zinc, patata biofortificada con hierro, frijoles enriquecidos
Alimentos funcionales y nutraceuticos	Alimentos que, además de su valor nutricional básico, contienen componentes biológicamente activos que aportan beneficios adicionales para la salud.	Yogures con fibras prebióticas de subproductos vegetales, alimentos con polifenoles, probióticos, antioxidantes
Proteínas alternativas y sostenibles	Proteínas obtenidas de fuentes no convencionales o procesos biotecnológicos sostenibles, que requieren menos recursos y generan menor impacto ambiental.	Proteínas de algas, insectos, hongos, células cultivadas, proteínas funcionales de residuos lácteos
Ingredientes innovadores para la industria alimentaria	Extractos, fibras, aceites, colorantes y otros compuestos obtenidos de biomasa residual o cultivos especiales, usados como ingredientes en alimentos innovadores y sostenibles.	Aceite de algas, fibras vegetales de subproductos, nucleótidos para salud animal, ácido láctico de suero lácteo

Fuente: (Codesin, 2021; Asobancaria, 2023; New Food, 2024; Jóvenes en la Ciencia, Universidad de Guanajuato, 2022; Scielo, 2015; KmZero Hub, 2025; Nutrinews, 2021; Kaila, 2022).

Las tendencias globales sobre el desarrollo de alimentos de alto valor sugieren que Paraguay puede crecer en la producción de alimentos funcionales, ingredientes naturales y proteínas alternativas, alineados con la demanda mundial de productos saludables y sostenibles (Ministerio de Industria y Comercio de Paraguay, 2024). El fortalecimiento de la cooperación público-privada, la innovación tecnológica y la creación de un entorno habilitante serán fundamentales para que Paraguay aproveche plenamente su potencial en la bioeconomía de alimentos de alto valor, generando mayor valor agregado y contribuyendo al desarrollo sostenible (FAO, 2024).

El enfoque de Bioeconomía para Paraguay debe integrar la producción, utilización, conservación y de alguna manera la regeneración de recursos biológicos, con el apoyo de la ciencia, la tecnología y la innovación para ofrecer soluciones sostenibles en todos los sectores económicos, especialmente en la alimentación. La bioeconomía no solo contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la pérdida de biodiversidad, sino que también genera nuevas oportunidades de empleo verde, desarrollo rural y seguridad alimentaria, promoviendo una economía circular que aprovecha al máximo los recursos disponibles (European Commission, 2018; FAO, 2020).

En este contexto, de políticas, planes e iniciativas, relacionadas con la bioeconomía agroalimentaria, el Conacyt, que tiene entre sus objetivos definir y promover políticas para la investigación e innovación en el país, y en cumplimiento con la Agenda Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, ha planteado el desarrollo de un trabajo de consultoría sobre alimentos de alto valor, que tiene por objeto lo siguiente:

OBJETIVOS DE LA CONSULTORÍA.

“Realizar un estudio prospectivo con el propósito de analizar las tendencias futuras, identificar oportunidades y desafíos, y proporcionar orientación para la toma de decisiones en materia de políticas públicas destinadas a explorar el desafío de la Agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación, titulado: Alimentos de Alto Valor y Productos de la Bioeconomía”.

Este trabajo responde a la necesidad de impulsar la innovación en Paraguay, como parte del Proyecto de Innovación en Empresas paraguayas (PROINNOVA), financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo, cuya finalidad es mejorar la productividad de la economía paraguaya a través de dos componentes clave: el fomento de la innovación y el fortalecimiento del capital humano para la innovación.

En este trabajo, se realiza un análisis del contexto nacional e internacional, sobre las tendencias de investigación en Bioeconomía de alimentos de alto valor, y las capacidades de investigación en estas áreas en el país, así como las capacidades de gestión de las cadenas agroalimentarias, las tendencias de consumo de alimentos de alto valor, cuyos resultados han permitido la presentación de propuestas que permitan no solo llevar a cabo una estrategia

para promover la bioeconomía de alimentos de alto valor, sino también contar con orientaciones y prioridades de investigación acordes a la realidad del país, para atender las necesidades locales, sin perder de vista las tendencias internacionales.

RESULTADOS / PRODUCTOS ESPERADOS

Análisis del contexto nacional para conocer los desafíos y oportunidades existentes en el país en torno al desafío enmarcado dentro de la Consultoría.

Análisis de las tendencias futuras, identificar oportunidades y desafíos, y proporcionar orientación para la toma de decisiones en materia de políticas públicas relacionadas al desafío priorizado en esta consultoría.

Propuesta de acciones ecosistemas para mejorar la capacidad nacional para alinear a las expectativas existentes tanto en la Política CTI como en la Agenda de CTI.

Propuesta de indicadores clave de rendimiento para evaluar el progreso en el tiempo.

Diseño de estrategias de colaboración entre instituciones de investigación, universidades, y la industria para promover intervenciones holísticas y de impacto en los sectores objeto de análisis de esta Consultoría.

Propuesta de programas de capacitación y desarrollo de habilidades en áreas tecnológicas relevantes para el país, en función a los desafíos y oportunidades previamente identificados.

Lista de recomendaciones para futuros programas de fomento a la innovación y desarrollo tecnológico.

Documento consolidado del trabajo realizado, en formato final para publicación digital y física.

METODOLOGÍA

La metodología aplicada en este trabajo se ha basado en un enfoque integral y participativo, que ha combinado análisis cualitativos y cuantitativos, para el diseño de estrategias para el sector bioeconómico en Paraguay orientado al área de alimentos.

Se ha realizado un análisis exhaustivo del contexto nacional, que ha abarcado el estudio del marco regulatorio y político, así como una evaluación general de las fortalezas y dificultades de la cadena agroalimentaria, a partir de indicadores de organismos del estado, con el apoyo de estudios previos de cadenas realizadas por organismos internacionales. Así mismo se realizó un análisis de las capacidades de investigación en Bioeconomía, lo cual ha implicado análisis de proyectos, así como la realización de un taller, un conversatorio y entrevistas a profundidad.

El análisis del contexto internacional se ha basado en analizar las tendencias y proyecciones de consumo de alimentos a través de diferentes estudios, así como el análisis de las tendencias internacionales en el desarrollo de innovaciones en este sector, a través de investigaciones, haciendo énfasis en el análisis de las tecnologías patentadas.

Todo el proceso de análisis se desarrolló bajo un enfoque inclusivo, involucrando a los actores clave en cada etapa, y considerando ejes transversales como la innovación y el desarrollo sostenible.

El enfoque de la metodología es de tipo multicriterio, lo que permitió analizar el sector desde distintas dimensiones (política, económica, tecnológica, ambiental y social), y se apoyó en herramientas específicas para cada fase del diagnóstico, diseño estratégico y plan de acción. De esta manera, se aseguró una visión integral y adaptada a la realidad nacional, con el objetivo de fortalecer la capacidad del país para responder a los desafíos y aprovechar las oportunidades que ofrezca la bioeconomía en el sector alimentario.

A continuación, se detallan las fases del trabajo y las herramientas empleadas:

FASE 1 ANÀLISIS DEL CONTEXTO NACIONAL.

Se emplearon las siguientes herramientas:

Anàlisis de documentos	Entrevistas	Talleres	Identificación I/D
•Anàlisis de documentos de políticas, legales, Trabajos sobre cadenas de valor agrícola, datos y estadísticas oficiales. •Revisión de boletines de la propiedad Industrial de la DINAPI sobre las patentes solicitadas y concedidas. •Revisión de patentes de Paraguay en las bases de datos ESPACENET y PATENTSCOPE. •Anàlisis base de datos de variedades vegetales inscritas UPOV Paraguay.	•Entrevistas a representantes de instituciones públicas y privadas, empresas de alimentos.	• Taller inicial con actores principales para identificar el estado del arte y sus opiniones sobre la bioeconomía y el contexto nacional. • Taller virtual con la Universidad Nacional de Asunción para el intercambio y recopilación de información y visiones de los diferentes actores de la bioeconomía..	• Identificación de los tipos y capacidad de investigación en Paraguay sobre bioeconomía a través de: • Revisión de la base de datos del CONACYT de los proyectos aprobados 2020.2024. • Anàlisis de las Indicaciones geográficas y denominaciones de origen de Paraguay.

FASE 2 ANÀLISIS DEL CONTEXTO INTERNACIONAL.

Se han empleado las siguientes herramientas:

Anàlisis de documentos	Anàlisis de Bases datos	Consulta a expertos
•Anàlisis de estudios de tendencias en el sector agroalimentario basado en patentes, realizado por la OMPI, 2024. •Anàlisis de estudios realizados por organismos internacionales sobre Bioeconomía, FAO, OCDE, Banco Mundial. •Revisión de Estudios de mercado de alimentos de alto valor.	•Revisión de bases de datos de patentes internacionales, para determinar tendencias de desarrollo de tecnologías (Patentscope).	•Se ha realizado consulta a expertos del sector alimentario:(productores, procesadores,distribuidores, investigadores).

FASE 3 IDENTIFICACIÓN DE TENDENCIAS FUTURAS DE BIOECONOMIA DE ALIMENTOS

Se han empleado las siguientes herramientas:

Identificación de tendencias	Desarrollo de escenarios	Estrategias de Bioeconomía Alim.
• Análisis de las tendencias actuales que afectan la agricultura y la alimentación, a través del análisis de estudios y de patentes.	• Desarrollo de escenarios alternativos: Crear descripciones de diferentes futuros posibles, lo que permite a los responsables de la toma de decisiones visualizar los desafíos y oportunidades que podrían surgir en el sector.	• Análisis de Estrategias de Bioeconomía de otros países, para determinar tendencias. • Análisis de casos de Bioeconomía de alimentos.

FASE 4 DISEÑO DE ESTRATEGIAS Y PLANES DE ACCION

Para la estrategia se han implementado las siguientes herramientas:

Matriz de priorización	Flujogramas y mapas de procesos	Prospectiva estratégica	Plan de acción
• La matriz de priorización para comparar y seleccionar entre diferentes problemas o soluciones, ayudando a establecer prioridades para la toma de decisiones. • Explicación situacional es fundamental para identificar problemas y proponer soluciones efectivas y el resultado es un flujograma situacional	• Estas herramientas visuales se utilizaron para representar los procesos involucrados en la bioeconomía, facilitando la identificación de áreas de mejora y optimización en las cadenas de valor.	• Para la creación de escenarios futuros y la identificación de estrategias que permitan a los tomadores de decisiones adaptarse a cambios en el entorno, especialmente en el contexto de cadenas productivas agroalimentarias	• Plan de Acción Detallado. que incluye objetivos específicos, responsables, recursos necesarios y cronogramas.

Las instituciones entrevistadas:





II. Análisis del contexto nacional

CAPITULO 1 LA CADENA AGROALIMENTARIA EN PARAGUAY

Introducción.

El análisis de las cadenas agroalimentarias en Paraguay es importante para comprender sus capacidades y necesidades, con miras a potenciar las cadenas de alto valor y la bioeconomía. Estas cadenas, que incluyen productos como la soja, el maíz, la carne y la caña de azúcar, son pilares fundamentales de la economía paraguaya, pero enfrentan desafíos significativos relacionados con la sostenibilidad, la seguridad alimentaria y la adaptación al cambio climático (FAO, 2018; Adib & Almada, 2017).

Según un estudio de la FAO, más del 82,94% de los agricultores son pequeños productores con propiedades menores a 20 hectáreas, lo que limita su capacidad de adaptación a las condiciones cambiantes del mercado y del clima (FAO, 2018).

En este contexto, el concepto de bioeconomía emerge como una oportunidad para transformar las cadenas agroalimentarias hacia modelos más sostenibles. La bioeconomía busca integrar recursos biológicos renovables en procesos productivos que generen valor agregado, fomentando al mismo tiempo la conservación ambiental y el desarrollo rural.

Estudios recientes indican que Paraguay tiene un gran potencial para desarrollar la bioeconomía de alimentos, debido a su riqueza en recursos naturales y su posición como uno de los mayores exportadores de productos agrícolas en el mundo (Trade.gov, 2023; Schmalko & Sarta, 2018).

Sin embargo, las cadenas agroalimentarias paraguayas enfrentan importantes debilidades estructurales. Entre ellas destacan el uso intensivo de monocultivos, la alta dependencia de

agroquímicos y la limitada diversificación productiva. Estas prácticas no solo afectan la sostenibilidad ambiental, sino que también incrementan la vulnerabilidad económica del sector ante fluctuaciones en los mercados internacionales (FAO, 2023; Dougham, 2011).

Las políticas públicas generadas en este sector agroindustrial son poco integrales para apoyar a los pequeños productores, para que promuevan prácticas agrícolas sostenibles (Riquelme, 2014).

El PIB en Agricultura y ganadería

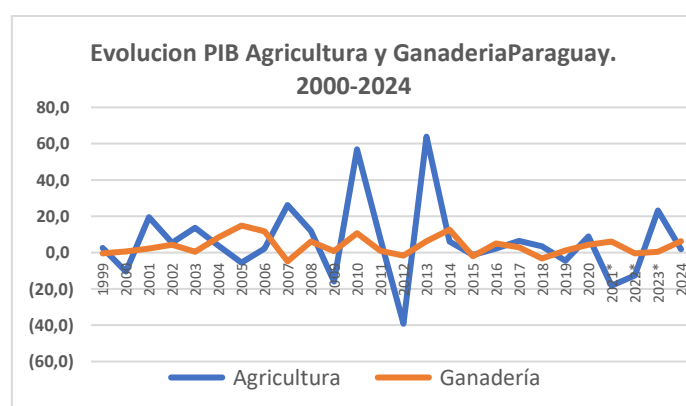
El sector agrícola en Paraguay registró un crecimiento del 1.8% en 2024, según el informe económico del Banco Central del Paraguay (BCP). Este desempeño estuvo marcado por el aumento en la producción de trigo, que compensó la caída en la producción de maíz.

Aunque este crecimiento no fue significativo, el sector logró mantener estabilidad y contribuir al crecimiento general del Producto Interno Bruto (PIB), que alcanzó un 4.0% en 2024, superando las proyecciones iniciales de 3.8% (BCP, 2024).

Sin embargo, esta estabilidad reciente contrasta con los períodos de crisis que el sector agrícola enfrentó en años previos, como los números negativos del PIB agrícola observados durante 2021 (-18.2%) y 2022 (-12.5%). Estas caídas estuvieron relacionadas con factores climáticos adversos, como sequías severas e inundaciones, que afectaron gravemente la producción agrícola.

Por ejemplo, en 2012 se registró una caída del 39.2% debido a condiciones climáticas extremas que impactaron la cosecha (World Bank, 2024; IMF, 2024). A pesar de las mejoras recientes en las condiciones climáticas que han favorecido ciertos cultivos como el trigo y la soja, el sector sigue siendo vulnerable a fenómenos extremos asociados al cambio climático.

A pesar de que las condiciones climáticas en Paraguay son fluctuantes, estas han mejorado recientemente, lo que ha llevado a un aumento en la producción agrícola, especialmente en la producción de soja y otros productos agrícolas (Banco Central del Paraguay [BCP], 2024). Sin embargo, los desafíos persisten debido a fenómenos climáticos extremos y la necesidad de adaptaciones tecnológicas para mantener la competitividad en el mercado internacional (Rodríguez Cañete & Carosini Ruíz Díaz, 2018).



PIB Agrícola y Pecuario. Fuente BCP (Anexo Estadístico del Informe Económico, 2024).²

Con respecto al sector ganadero durante el periodo 1999-2004, mostró un crecimiento moderado, impulsado por la recuperación económica tras la crisis financiera de finales de los años noventa y la creciente demanda internacional de carne, luego un crecimiento sostenido durante el 2005-2007, debido a la expansión de las exportaciones y a mejoras en la productividad ganadera, en el 2024, mostró un crecimiento de 6,2 % (BCP, 2024).

El tema del clima y los problemas sanitarios (como brotes de fiebre aftosa) fueron factores negativos en el 2007, donde el PIB cayó a -4.8%, recuperándose en el 2013 alcanzando un crecimiento del 6.3% en 2013, impulsado por una mayor demanda internacional (FAO, 2018).

El periodo 2014-2022 estuvo marcado por altibajos significativos, con caídas notables en 2015 (-2%), 2018 (-3.2%), y 2022 (-0.3%), mientras que en el 2023 hubo una recuperación moderada. Esto refleja la continua presión sobre el sector ganadero para adaptarse a las condiciones cambiantes del mercado (BCP, 2024). La producción agrícola conjuntamente con la industrialización de origen agrícola representa cerca del 32% del PIB de Paraguay, y genera el 33,3% del empleo y el 77,7% de los ingresos de divisas para el país.

A continuación, se realiza la evaluación de las cadenas agroalimentarias más relevantes del país, con el objeto de determinar las fortalezas, debilidades, oportunidades, amenazas y definir estrategias para la bioprospección de alimentos de alto valor.

1-. Superficie, producción y rendimiento.

Paraguay presenta una superficie total de 406.750 km². (40.675.000 ha), siendo la superficie cultivable total, 30.401.660 ha y la superficie cultivada 4.500.000 ha (CAN,2022), de las cuales 4.410.000 ha. han sido utilizadas para cultivos temporales y 82.251 ha, para cultivos permanentes.

Los rubros temporales con mayor superficie cultivada en el país son: Soja (3.539.808 ha.) y maíz (1.236.912 ha.), seguidos del trigo (433.144 ha.), arroz (210.653 ha.) y la mandioca (155.439 ha.) (CAN,2022). Mientras que los principales cultivos permanentes son: Yerba mate 38.724 ha., Banano 15.960 ha., Piña 5.121 ha., Naranja dulce 5.009 ha. Y Naranja Agria 2.780 ha. (MAG,2023).

Por otra parte, aunque con mucha menor superficie de siembra, se cultiva Poroto, Maní, Maíz, Tomate, Zanahoria, Locote, Zapallo, Pepino y Calabaza, que son cultivados principalmente por los pequeños productores, tanto para el autoconsumo como para el mercado interno.

² <https://www.bcp.gov.py/anexo-estadistico-del-informe-economico-i365>

Superficie, Producción y Rendimiento de los principales productores agrícolas 2022.

Rubro	Superficie (ha.)	Producción(ton/año)	Rendimiento (ton)
Soja	3.539.808	5.219.683	1.47
Maíz	1.096.472	6.407.317	3 a 4
Pastos para el Ganado Vacuno	17.000.000	13.221.039 cabezas	
Trigo	433.043	972.272	2.25
Arroz	205.744	969.769	3.8 a 6.6
Mandioca	159.266	2.166.428	55
Coco	96.045	45.077	0.47
Caña de Azúcar	90.333	5.048.888	41
Yerba Mate	38.724	211,414	2.5
Canola	27.274	47,255	1.71
Poroto	21.991	20.000	0.91
Girasol	20800	39000	1.53
Maní	9.414	8.002	0.85
Locote	849	13,818	16.28
Mandarina	793	17.666	22.28
Zanahoria	255	12.825	19.03
Frutilla	361	4.423	12.25
Sésamo	48.640	27.738	0.57 a 1
Café	39	273	7.00
Banano	16.415	371,546	6.
Batata	5,39	30.378	5.64
Piña	5.121	78.831	15.39
Naranja dulce	5.011	258.831	51.65
Sandia	3.662	59.775	16.32
Naranja acida	2,78	17.151	6.17
Tomate	1.568	47.250	30.13
Tung	1.171	48.347	41.29

Fuente: Censo Agropecuario Nacional 2022. Los datos de Girasol y Maíz del año 2022 tomados de CAPECO,2025.

2-. Características de las fincas

El sector agropecuario en Paraguay presenta una estructura diversa en cuanto al tamaño y distribución de las unidades productivas. Los datos recientes del Censo Agropecuario Nacional 2022 permiten conocer con mayor precisión la realidad del campo paraguayo, evidenciando patrones de concentración territorial y productiva que impactan en el desarrollo rural y las políticas públicas.

Según el último censo agrícola del 2022, se contabilizaron un total de 454.950 unidades de producción, de las cuales 291.497 correspondieron a fincas agropecuarias productivas, que utilizan una superficie total de 30,4 millones de hectáreas.

Estas fincas están más concentradas en la Región Oriental (97%) de las fincas (283.052), mientras que, en la Región Occidental, solamente está ubicado el 3% (8.445 fincas).

Con respecto al tamaño, el mayor número de fincas son pequeñas (93.79%), debido a que tienen una superficie entre menos de 1 ha hasta 50 ha, mientras que el resto (5.29%) son fincas mayores de 50 hectáreas. Esto indica que la mayor producción agrícola del país está distribuida en pocas fincas que tienen entre 200 a 1000 hectáreas, y que la mayor producción agrícola, se encuentra en manos de pocos productores.

Tamaño y superficie de las Fincas 2022

Tamaño de las Fincas	N° Fincas	Porcentaje (%)	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Menos de 1 ha	33,127	13.98	15,238	0.14
De 1 a menos de 2 ha	46,087	19.45	53,151	0.47
De 2 a menos de 3 ha	34,318	14.49	72,578	0.64
De 3 a menos de 5 ha	43,426	18.33	154,892	1.37
De 5 a menos de 10 ha	39,538	16.69	261,969	2.32
De 10 a menos de 20 ha	16,397	6.92	214,714	1.90
De 20 a menos de 50 ha	9,308	3.93	279,712	2.48
De 50 a menos de 100 ha	4,295	1.81	298,772	2.65
De 100 a menos de 200 ha	3,343	1.41	462,323	4.10
De 200 a menos de 500 ha	3,354	1.42	1,031,280	9.14
De 500 a menos de 1.000 ha	1,539	0.65	1,046,614	9.28
De 1.000 y más ha	2,172	0.92	7,387,519	65.50
Total	236,904	100.00	11,278,762	100.00

Fuente: CAN,(2022)

I-. ACTORES INDIRECTOS

En la cadena de valor participan una serie de actores indirectos que apoyan en el suministro de insumos, crédito y asistencia técnica, tal y como se describe a continuación.

3-. Insumos y tecnologías

Los insumos que se utilizan en la producción agrícola y pecuaria en el país son principalmente: semillas, insecticidas, fungicidas, medicinas veterinarias, vacunas, fertilizantes, maquinarias agrícolas, talleres mecánicos, ventas de repuestos, combustibles y aceites, así como las tecnologías requeridas (maquinarias).

3.1 Insumos

Los proveedores de insumos para la agricultura en el país son diversificados y suministran desde agroquímicos, maquinarias hasta material genético(semillas), esto debido a que las cadenas de producción son muy diversas.

Los insumos agropecuarios consumidos, según el censo agrícola 2022, son los siguientes:

Insumos Agropecuarios por número de fincas.

Insumos	Número de fincas
Semillas híbridas	60,216
Semillas transgénicas	64,117
Urea y otros fertilizantes químicos	63,535
Productos Veterinarios	166,061
Sal Mineral	125,56
Plaguicidas	113,964
Cal Agrícola	47,873
Desecantes	40,787
Abonos orgánicos (Compost Gallina)	54,365

Fuente: CAN,2022.

La adopción de semillas híbridas, indica un avance en la adopción de tecnologías, para mejorar la productividad. Pero, por otra parte, el uso excesivo de fertilizantes, productos veterinarios y plaguicidas, refleja la alta dependencia de estos productos además del impacto negativo que esto trae al ambiente, lo que sin duda alguna implica la necesidad de aplicar medidas más ambientalmente compatibles.

El mayor porcentaje de estos insumos son importados. En el año 2023, la importación de fertilizantes alcanzó 921.955 mil toneladas, con un valor aproximado de 1.6 mil millones de dólares FOB, lo que indica una inversión significativa en la nutrición de cultivos para mantener o aumentar la productividad. Además, la importación de defensivos agrícolas alcanzó 6,720 toneladas, reflejando la importancia del control fitosanitario en los cultivos (CAPECO,2024).

El número de empresas que importan y comercializan todos los insumos necesarios para la producción agropecuaria, que ascendió a cincuenta y uno, para el año 2020 (Inverniza, et.al,2021), indica que existe una estructura empresarial sólida establecida en el país,

principalmente multinacionales, por lo que en este caso también es importante propiciar en el país, la competencia, la innovación y el desarrollo de proveedores locales para fortalecer la autonomía y resiliencia del sector agrícola paraguayo.

Tipos de insumos:

Tipo de maquinaria / insumo	Cantidad importada	Valor (USD)	Fuente
Tractores	2,698 unidades	197.2 millones	CAPECO, 2022
Cosechadoras	621 unidades	137.9 millones	CAPECO, 2024
Pulverizadoras	427 unidades	75.3 millones	CAPECO, 2024
Sembradoras	720 unidades	No especificado	CAPECO, 2024
Semillas totales	25,000 toneladas	50.25 millones	Agrosinergia, 03/04/2024
- Girasol	No especificado	19 millones	Agrosinergia, 03/04/2024
- Sorgo	No especificado	11 millones	Agrosinergia, 03/04/2024
- Trigo	14,000 toneladas	6.8 millones	Agrosinergia, 03/04/2024

SEMILLAS

El comercio de semillas en el país ha sido impulsado por la introducción de semillas producto de manipulaciones biotecnológicas. Según datos de la FAO, Paraguay ocupa el séptimo lugar a nivel mundial en extensión de cultivos biotecnológicos y el tercero en América Latina, con 2,8 millones de hectáreas dedicadas principalmente a la soja transgénica, cultivada en Paraguay desde 2004. (Aprosemp, 2015).

Por ejemplo, para el año 2023, Paraguay autorizó la importación de 3.745.682 kg de semillas de soja genéticamente modificadas (GM), de las cuales el 89,8% provenían de Brasil y un 10,2% de Argentina. Así mismo, se importaron un total de 18.132.219 kg de semillas de maíz GM, igualmente de Brasil (90,9%), con cantidades menores provenientes de Argentina (9,1%) y Chile (0,02%) (SENAVE, 2023).

Según los registros del SENAVE, en el país se han habilitado 465 productores de semillas de los cuales 136 tienen sus registros vigentes. Se cuenta actualmente con 21 laboratorios de semillas y con 460 comerciantes con habilitación vigente (INBIO, 24 julio 2020).

Vale destacar que, en el año 2023, se creó la Mesa de Semillas que es una iniciativa colaborativa entre el SENAVE, la Asociación Paraguaya de Obtentores Vegetales (PARPOV) y la Asociación de Productores de Semillas del Paraguay (APROSEMP), que ha sido diseñada para optimizar la producción y el comercio de semillas mediante la cooperación público-privada (SENAVE, 2023).

En este mismo orden de ideas, la Asociación Paraguaya de semillas (APROSEM) cuenta con 36 socios, de los cuales 29 cuentan con infraestructuras para el acondicionamiento de semillas, 20 con secaderos de semillas, de los cuales 7 tienen sistema de conservación en frío, además de 14 laboratorios de semillas habilitados por el SENAVE (APROSEMP, 2020), lo cual indica un

sector organizado y tecnológicamente equipado para asegurar semillas certificadas y de alta calidad.

FERTILIZANTES

Las importaciones de fertilizantes registrados en Paraguay reflejan la gran dependencia de insumos del extranjero, las cuales se promedian en 400.000.000 millones de dólares (BCP, 2018), siendo Brasil el principal proveedor del mercado paraguayo con una cuota cercana al 60%; además de Rusia, Bielorrusia y China, que provén en menor proporción. (CAN, 2022).

Existen dos tipos de importadores, los que importan fertilizantes empaquetados y etiquetados y los que importan las materias primas y realizan las mezclas en el país. Esto último es un indicador de que existe una capacidad incipiente en el país para dar valor agregado a los productos. Estos importadores están organizados a través de la Cámara Paraguaya de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CAPASAGRO), que aglutina a 18 empresas asociadas, que representa al 35% del total de importaciones de fertilizantes a nivel nacional. Esto plantea desafíos para la diversificación, competencia y resiliencia del sector frente a fluctuaciones internacionales en precios y disponibilidad de insumos.

INSECTICIDAS

En el caso de los insecticidas, igualmente los productos son importados, los cuales representan el 53% del total de importación, seguidos de fungicidas y reguladores/inhibidores, cada uno con un 23.5%. El valor total de estas importaciones asciende a aproximadamente 69.59 millones de dólares (BCP, 2018).

Estos empresarios también están agrupados en una Cámara de Fitosanitarios y Fertilizantes (CAFYF), que comercializa pesticidas y fertilizantes y sus socios son principalmente empresas transnacionales, tales como: Basf, Bayer, Dow Agrosiences, Monsanto, Syngenta, Dupont y FMC.

3.2 Tecnologías (Maquinarias).

En Paraguay, el acceso y uso de maquinarias para la agricultura varía significativamente según la región y el tamaño de las fincas. El 15,45% del total de fincas del país (45.063 fincas) están mecanizadas. La región Oriental del país posee el 96% de los tractores adquiridos en el país, lo que sugiere una fuerte disparidad territorial en cuanto al acceso a maquinarias.

Con relación al tipo de maquinarias, en el año 2023, se importaron 2.698 tractores, por un monto total de 197.2 millones de dólares (CAPECO,2022), 621 cosechadoras, por USD 137.9 millones, 427 pulverizadoras, por un valor de USD 75.3 millones y 720 sembradoras (CAPECO, 2024).

Cantidad de tractores	Tractores	Convencional sin GPS	Con GPS agricultura de precisión
Fincas que utilizan tractores	45,063	43,357	1,706
Fincas con tractores propios	22,094	20,509	1,585

Cantidad de tractores propios	36,291	32,670	3,621
Finca que solo utilizan tractores ajenos	22,969	22,848	121

Fuente: CAN, (2022)

Al comparar el censo del 2008 con el censo 2022, se encontró que hubo un incremento del 24,6% en la adquisición de tractores para las fincas (4.361 tractores) (CAN, 2022).

Desde el punto de vista tecnológico, existe una marcada dualidad en el nivel de mecanización de las fincas. Por una parte, un grupo de grandes fincas que durante el 2021 adquirieron pulverizadoras (1.281), cosechadoras (19.268) y sembradoras (22.509), lo cual indica el uso de una tecnología moderna (aunque no de punta), y por otra parte un grupo de pequeñas fincas que adquirieron herramientas más tradicionales para la agricultura familiar, tales como: carretas (23.485), picadoras de forraje (16.058), sembradoras manuales (45.944), pulverizadoras de mochila (47.047) y arados (19.109) (CAN, 2022). Esta brecha tecnológica evidencia que la modernización agrícola está concentrada en grandes fincas, mientras que la mayoría de los pequeños productores continúan dependiendo de métodos más tradicionales, lo que puede limitar su productividad y competitividad.

4-. Infraestructura y Asistencia técnica

4.1-. Infraestructura de riego

La infraestructura para el riego en Paraguay, se basa primordialmente en el aprovechamiento de recursos hídricos superficiales y subterráneos, con una fuerte dependencia del agua para la agricultura y ganadería, que consumen alrededor del 69% del total del agua disponible en el país. La infraestructura incluye sistemas de captación, almacenamiento y distribución de agua para riego, como canales, bombas, tanques de almacenamiento y redes de tuberías. Vale destacar que la mayor parte de la instalación de la infraestructura del riego, la realiza el sector privado, debido a que no existe una política para apoyar el desarrollo de infraestructura para ello.

En la región Oriental, que es donde se concentra la mayor parte de la producción agrícola, se utilizan principalmente ríos, lagos y arroyos como fuentes de agua, mientras que en la región Occidental (Chaco) se recurre más a acuíferos subterráneos y aguas pluviales.

Los principales sistemas de riego en Paraguay establecidos en los departamentos de Misiones, Itapúa, Alto Paraná, San Pedro, Chaco Central y el Departamento Central, que van desde el uso de recursos hídricos .

Recursos hídricos de Paraguay

Recursos Hídricos	Capacidad	Unidades
Precipitación	1.130	mm/años
Recursos hídricos renovables internos (media a largo plazo)	117.000	millones m3/año
Recursos renovables internos(subterráneos)	387.795	millones m3/año
Tasa de dependencia	68	
Capacidad de presas	33 529	millones m3/año
Recursos hídricos totales por habitantes	57.012	millones m3/año

Fuente: Perfil País Paraguay Fao 2015.

En el departamento Central se aplica riego principalmente en las fincas con hortalizas, con un 60% con riego y casi la totalidad del tomate, pimiento (o locote), frutilla, arroz, la caña de azúcar y el Ka'a he'e (Stevia rebaudiana), utilizan sistemas de riego. Para el 2022, la superficie con infraestructura para riego en ese departamento era de 136 980 ha (AQUASTAT, 2013). En la región Occidental (Chaco Central), construyen tajamares para la cosecha de agua de lluvia y así disponer de agua durante la sequía.

Con respecto a los pequeños productores, el poco riego que realizan es de tipo convencional, mediante el uso de sistemas de agua corriente, pozos profundos y aguadas naturales.

Fuentes de Agua.

Origen de fuentes de agua	Pequeño	Mediano	Grande
Aguadas Naturales	54.825	10.331	3.985
Pozo común	95.262	8.558	2.496
Pozo artesiano	26.397	6.694	3.900
Tajamar	28.811	9.400	5.324
Represa	3.317	1.266	950
Tanque australiano	1.431	1.594	2.343
Sistema de agua corriente	197.503	10.626	3.793
Aljibe, Tanque	27.600	6.303	4.218

Fuente: CAN 2022.

En el caso de la industria azucarera, tiene sus particularidades para el riego. Utilizan el agua de las lagunas de tratamiento de efluentes para regar las plantaciones. Mientras que otros cultivos como la soja y el maíz, están instalando sistemas de pivot (sistema de irrigación que distribuye agua y fertilizantes en forma de lluvia sobre los cultivos).

4.2.- Asistencia Técnica

La asistencia técnica a los productores agropecuarios en Paraguay se realiza mediante programas ejecutados por instituciones del estado, o mediante el apoyo de las grandes cooperativas, que están en capacidad de brindar este servicio.

4.2.1.- Asistencia técnica por parte del estado

Según el Censo Agrícola Nacional del año 2022, solo el 15,2 % de las fincas agropecuarias (44.279 fincas) accedieron a asistencia técnica. Esta asesoría prestada principalmente por instituciones del estado, como el Ministerio de Agricultura y sus entes adscritos, debería fortalecerse para ampliar su cobertura, para que un mayor número de fincas pueda beneficiarse.

Asistencia Técnica del Sector Público.

Proyectos o programas	N° Fincas	Porcentaje (%)	% con total fincas
Programa o Proyecto del MAG	15.097	34.12	5.18
Crédito Agrícola de Habilitación (CAH)	1.612	3.64	0.55
Banco Nacional de Fomento (BNF)	288	0.65	0.10
Fondo Ganadero	887	2.00	0.30
Cooperativas	6.687	15.11	2.29
Entidades del estado	302	0.68	0.10
Gobernación /Municipalidad	1.323	2.99	0.45
Sector Privado	5.614	12.69	1.93
Otros Medios	12.442	28.12	4.27
Total	44.252	100.00	15.18

Fuente: CAN (2022)

4.2.1.- Asistencia técnica privada.

La asistencia técnica por parte de las cooperativas en Paraguay se caracteriza por un enfoque práctico y comunitario, que promueve, por una parte, la capacitación, el acompañamiento, y la asistencia técnica para suministrar apoyo directo y práctico a los pequeños y medianos productores. Esta asistencia es muy importante, porque además estas organizaciones por lo general se especializan en rubros particulares o asociados y de esa manera el apoyo es más preciso y adecuado con el tipo de rubro.

4.2.1.- Asistencia técnica por parte de organismos internacionales.

Por otro lado, existen una serie de iniciativas, programas y proyectos dirigidos a apoyar y a brindar asistencia técnica a los pequeños agricultores, los cuales son financiados por organismos internacionales, entre los que podemos citar:

- ✓ Proyecto de Mejoramiento de la Agricultura Familiar Campesina e Indígena en departamentos de la Región Oriental del Paraguay (PROMAFI) (2018-2024), financiado por el FIDA, que tiene por objeto promover el desarrollo de planes de negocios y la capacidad de las organizaciones de base para financiar sus negocios a través del crédito de las instituciones financieras, además de desarrollar la capacidad de las

organizaciones con respecto a las actividades de adaptación al cambio climático y mitigación de sus efectos (Promafi,2018).

- ✓ Apoyo a Pequeños Productores para la producción de Alimentos, financiado por el PNUD, que reciben capacitación técnica e insumos, dirigido a 327 familias.
- ✓ Fortalecimiento de la Agricultura Familiar mediante el mejoramiento de la institucionalidad y acceso a financiamiento y mercados, financiado por la FAO, destinado a facilitar gobernanza y acceso a financiamiento pequeños productores (2021/2122) (FAO,2023).
- ✓ Agricultura 4.0: Apoyo a la producción familiar campesina ecológica, financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), basado en la Implementación de tecnologías inteligentes para optimizar recursos y mejorar la sostenibilidad en la agricultura familiar 2020/2024 (Aecid, 2020).
- ✓ Desarrollo Rural Integrado: Hacia el Desarrollo del Agroturismo como una alternativa para diversificar ingresos en comunidades rurales, desarrollado por el JICA, 2022/2026 (Jica,2022).
- ✓ Fortalecimiento del Sistema Nacional de Información Agraria, financiado por FAO 2021/2023, orientado a mejorar el acceso a información agraria para facilitar decisiones informadas por parte de los agricultores (Fao,2023)
- ✓ Programa Nacional de Manejo Sostenible del Suelo financiado por el Banco Mundial en 2022/2025, referido a la implementación de prácticas sostenibles para mejorar la salud del suelo y aumentar la productividad agrícola (Banco Mundial, 2022).

Así mismo, ONG internacionales y empresas privadas, articulan con instituciones municipales y gubernamentales para apoyar a los productores en la mejora de las técnicas de cultivo.

Por ejemplo, los productores de Yerba mate asociados a la Cooperativa Unidas reciben asistencia técnica para el adecuado manejo de los cultivos, lograr mayores rendimientos y calidad de materia prima (Solventa, 2019).

4.2.2.- Acceso a créditos.

La disponibilidad y acceso de créditos en Paraguay, para el sector agropecuario, es bastante limitado. Según el Censo Agropecuario Nacional 2022, solo el 15% de las fincas se benefician de algún tipo de financiamiento. En entrevistas realizadas por Anichini, F., et/al 2013, los pequeños y medianos productores, indicaron que el problema de los créditos eran principalmente los altos intereses 12,4% y el corto plazo para el pago.

Por otra parte, no existen modalidades de crédito específicos para infraestructura de riego, fundamentales para cultivos que requieren alta inversión como la stevia, lo que limita el potencial productivo de muchos agricultores.

Los organismos públicos como el Banco Nacional de Fomento y el Fondo Ganadero juegan un rol clave en la provisión de créditos, aunque se requiere ampliar la cobertura, alcance y condiciones ajustadas a los requerimientos de los pequeños productores.

Financiamiento.

Financiamiento	No de Fincas	Zona Oriental	Zona Occidental
Total, de fincas que accedieron a créditos	43.489	40.699	2.790
Cooperativas	8.925	7.632	1.293
Crédito agrícola de habilitación (CAH)	7.485	7.369	116
Banco Nacional de Fomento (BNF)	10.904	10.537	367
Fondo Ganadero	225	172	53
Comerciante/Acopiador	12.491	12.192	299
Banco/Financiera	2.679	2.623	56
Otros	801	782	19

Fuente: CAN, 2022.

4.3-. Tipos de Organización

Según los datos reportados en el Censo Agrícola (2022) el 26,9% de las fincas (78.391 fincas) cuentan con algún miembro que forma parte de alguna organización de agricultores, seguido de los comités / comisión vecinal de productores con el 12,58% (36.659 Fincas) y de las cooperativas agrícolas (6,70%).

Al comparar el porcentaje de variación de la participación de las fincas en los diferentes tipos de asociaciones entre los Censos 2008-2022, notamos que se ha incrementado su participación, particularmente de las Asociaciones o Federación de productores (418%), lo cual indica mayor participación de agricultores en asociaciones y la buena disponibilidad de servicios por parte de estas grandes asociaciones, lo cual es un aspecto positivo, aunque debe promoverse aún más la participación de los productores.

Tipos de Organizaciones

Tipos de Organización	Total, Fincas	Porcentaje (%)	% de Variación 2008/2022
Total, de fincas	291,497	42.62	0.6
Fincas con algún miembro asociado	78,391	26.89	-8.5
Cooperativa agrícola	19,535	6.70	-33.5
Comité/comisión vecinal de productores	36,659	12.58	15.1
Asociación o Federación de productores	26,785	9.19	419
Asociación Rural del Paraguay	1,544	0.53	-27.1
Asociación de productores de soja	950	0.33	
Otra con fines Agropecuarios	3,389	1.16	-84.9

Fuente: CAN (2022)

Vale la pena destacar que el sector de cooperativas y federaciones agrícolas en Paraguay tiene una participación muy activa. Según el Instituto Nacional de Cooperativismo (INCOOP) (2022), existen 135 Cooperativas de Producción, dedicadas a actividades productivas en diversos

sectores, 419 Cooperativas de Ahorro y Crédito enfocadas en servicios financieros para sus socios y 94 Cooperativas de “Demás Tipos” que incluyen otras actividades como consumo, vivienda, trabajo, transporte, entre otras. Esto muestra el impacto de estas organizaciones en las cadenas de valor agrícola.

Las cooperativas para el suministro de insumos agrícolas también están muy bien organizadas y afiliadas a asociaciones y cámaras de la siguiente manera:

- ✓ Asociación de Productores de Semillas del Paraguay (APROSEMP), con 51 socios (personas físicas o firmas comerciales unipersonales o societarias, que producen o importan semillas de oleaginosas y forrajeras principalmente),
- ✓ La Cámara de Fitosanitarios y Fertilizantes, (CAFyF) con 6 socios (Adama, Basf, Bayer, Corteva, FMC, Syngenta), la cual comercializa tanto agroquímicos y semillas de manera conjunta con la Cámara de Industrias Nacionales de Defensivos Agrícolas (CINDA), con 5 socios (Agrofuturo, Aktra, CHDS, Ciagropa, Tecnomy),
- ✓ La Cámara Paraguaya de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (CAPASAGRO) que agrupa 38 empresas y representa el 35% de las importaciones
- ✓ La Cámara Distribuidora de Automotores y Maquinarias (CADAM) con 33 socios, entre ellos John Deere con 48,3% de participación, Valtra (15,3%) y New Holland (12,4%).(Arrua, I et. al, 2020).

En líneas generales, podemos decir que el aporte de las cooperativas al PIB nacional de Paraguay durante el período 2007-2020, fue de un 1.24%, lo cual refleja, según Fecoprod, una contribución modesta pero creciente a las actividades agroindustriales de estas organizaciones. Este crecimiento indica que las cooperativas no solo mantienen su relevancia económica, sino que también están diversificando y fortaleciendo su rol dentro del sector productivo del país (Fecoprod, 2021).

Otras asociaciones:

Existen otras organizaciones que cumplen roles complementarios dentro del sector agroindustrial. Las asociaciones de productores se enfocan en la representación y defensa de intereses de los agricultores; las cámaras gremiales agrupan y coordinan a empresas en diferentes eslabones productivos; y las federaciones cooperativas integran a pequeños y medianos productores para fortalecer su capacidad productiva y comercial, como por ejemplo las siguientes:

- ✓ La Unión de Gremios Productores (UGP) que agrupa a 18 entre cámaras (7),
- ✓ Unión de Transportadoras del Paraguay (UTP), asociaciones (3), federaciones (4).

Organizaciones de estado:

Existen otras organizaciones del estado que también tienen un rol particular en toda la cadena de valor agroindustrial, tales como: el Ministerio de Agricultura y Ganadería(MAG), Ministerio de Industria y Comercio (MIC),Servicio Nacional de Calidad Animal y Vegetal (SENAVE),

Instituto Paraguayo de Tecnología Agrícola (IPTA), Crédito Agrícola de Habilitación (CAH), Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA), Instituto Nacional de Cooperativismo (INCOOP), Fondo Ganadero (FG), Secretaria del Ambiente (SEAM), Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT). Estas instituciones definen políticas, normas, que ejecutan a través de programas y proyectos para apoyar a los productores en diversas etapas de la cadena.

5-. Actores directos:

5.1 Productores:

En términos generales, podemos decir que en Paraguay existen cuatro tipos de productores agropecuarios: Los pequeños productores de subsistencia (micro productores), que cuentan con fincas de hasta 1 ha., que producen solo para su autoconsumo, los pequeños productores que tienen fincas con superficies de hasta 50 ha., los medianos productores con fincas entre 50 ha. hasta las 500 ha. y los grandes productores con fincas de más de 500 ha.

Productores de acuerdo con el tamaño de su finca.

Tamaño de finca	N° de Fincas	Superficie (Ha)	Categoría	Otras categorías
Menos de 1 ha	25.300		Subsistencia	Mini productores
De 1 a menos de 50	238.875	1.971.953	Pequeños productores	Agricultura familiar
De 50 a menos de 500 ha	20.020	3.082.092	Medianos Productores	Productores medianos o vinculados a una cadena
De 500 a más de 10.000	7.303	25.347.615	Grandes productores	Productores empresariales

Fuente CAN (2022)

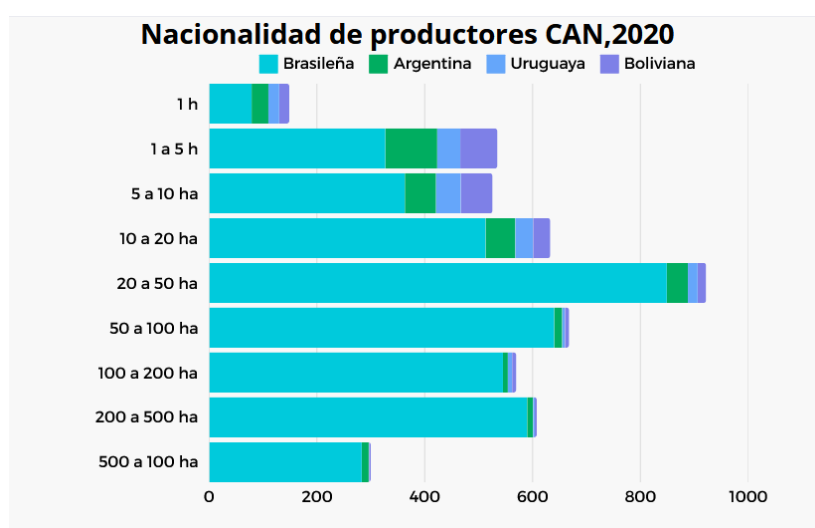
Los datos del Censo Agrícola Nacional de Paraguay (CAN, 2022), indican que el 95,4 % de las fincas (278.353) son manejadas por un solo productor, el 3,1 % (8.937 fincas) por dos o más productores asociados, el 1,78% manejadas por productores indígenas, que ocupan un total de 5210 fincas con una superficie de 659.911 hectáreas, y el 1,5 % (4.207 fincas) manejadas por empresas, el estado, comunidades indígenas u otros. Esto refleja una estructura predominante de la propiedad y el manejo de tierras agropecuarias en Paraguay, por pocas personas.

Por otra parte, la participación de las mujeres en la agricultura en el país se ha incrementado de manera notable. En el 2008 el 21% de los productores eran mujeres, mientras que el año 2022, correspondían al 38%. Esto indica el empoderamiento de las mujeres en este sector productivo, por lo que sería importante el diseño de programas dirigido a fortalecer a este grupo.

Nacionalidad de los productores

Con relación a la nacionalidad de los productores de las fincas, notamos que el 96,74% son paraguayos, mientras que el 1,6% proviene de Brasil y el resto de Argentina, Uruguay y Bolivia (CAN,2022).

El mayor número de fincas, que tienen entre una a 5 hectáreas, son manejadas principalmente por productores paraguayos. De los productores extranjeros, los brasileros cuentan con fincas de mayor tamaño, entre 20 a 50 hectáreas. Vale destacar que de acuerdo con el censo agrícola 2022, 4.439 fincas están en manos de brasileros, mientras que en el censo 2008 tenían 8954 fincas, lo que significa que estos han ido abandonados o vendiendo las fincas y han emigrado o se han dedicado a otras actividades productivas.



Fuente: CAN, 2020

Tenencia de la tierra

En cuanto a la forma de tenencia de la tierra en el país, de las 291.497 fincas agropecuarias; el 55 % (160.273 fincas) cuenta con un título de tierra definitivo, es decir que están legalmente en sus fincas, el 29 % (84.965 fincas) tienen un documento provisorio, y el 22 % (64.352 fincas) están alquiladas o tomadas en aparcería o mediería, o usadas como ocupante o bajo otra forma de tenencia. Podemos decir que la tenencia de tierras en Paraguay está marcada por una heterogeneidad en la formalización y modalidades de uso, sin embargo, los altos niveles de tenencia informal y conflictos por las tierras indica la necesidad de fortalecer los mecanismos de regularización, acceso y gestión territorial para promover un desarrollo rural más equitativo y sostenible.

Con respecto a la residencia en las fincas, vale destacar que, de las 278.353 fincas manejadas por un solo productor, el 88 % (245.002 fincas) residen en la finca, mientras que las fincas manejadas por más de un productor, es decir el 12 % (33.351 fincas) viven fuera de las fincas. Este dato es muy importante ya que la permanencia en la finca, por lo general mejora el cuidado de esta.

Con respecto a la mano de obra y el empleo en las fincas, según estimaciones realizadas a partir del Censo Agrícola Nacional del año 2008 y la EPH 2016, las que tienen menos de 50 ha, emplean en total a 460.567 personas entre 18 años y más, mientras que las fincas más

grandes, que tienen más de 50 ha, que constituye el 93,7% de las tierras, solo emplean a 160.000 personas. Esto evidencia que en las pequeñas fincas se tiene más capacidad de empleo que en las mayores, lo cual pareciera contradictorio y desproporcionado. Probablemente la mecanización de las grandes fincas es el motivo principal de estos datos.

II-. SECTOR PRIMARIO

El sector primario de la cadena agroalimentaria se refiere a la etapa de siembra, cosecha y post cosecha y la comercialización de los productos agroalimentarios. A continuación, se describirá cada sector:

Productores de Soja

La zona de producción de soja en el país incluye principalmente la parte oriental, particularmente en los departamentos de Canindeyú, Alto Paraná, Caaguazú, San Pedro, Itapúa, Amambay, Caazapá, Concepción, Misiones, Guaira. Mientras que, a partir del año 2017, ha habido expansión en los cultivos de soja, en pequeña proporción, hacia el Chaco (Alto Paraguay y Boquerón).

La producción de soja está liderada por medianos y grandes productores, tal y como se describe a continuación:

- ✓ Grandes productores (empresariales), que representan el 32,94 %, distribuidos en 2579 fincas.
- ✓ Medianos productores que representan el 66.46%, distribuidos en 8662 fincas de hasta 50ha.
- ✓ Pequeños productores que arriendan sus tierras a productores medianos y grandes, que representan el 6% (22312).

Cultivo de soja 2022

Soja	Pequeños	Medianos	Grandes	Total
No fincas	22.312	8682	2.579	33.573
Superficie (has)	226.792	935.580	2.377.436	3.539.808
Producción (ton)	409.039	1.527.126	3.283.518	5.219.683

Fuente: (CAN,2022)

Estos datos reflejan una alta concentración de la producción de soja, por parte de pocos productores, en mayores superficies, habiendo un gran desequilibrio entre número de productores vs superficie y por ende de la productividad.

Productores de Maíz

El cultivo del maíz está ampliamente distribuido a lo largo del país, con mayor énfasis de producción en los departamentos de Alto Paraná, Itapúa, Canindeyú, Caaguazú, San Pedro, Caazapá y Amanbay.

En este caso los medianos y grandes productores, son los que utilizan semillas híbridas o modificadas genéticamente, con una producción que va al mercado de exportación y a satisfacer la cadena productiva de Alimentos Balanceados para Animales (ABA). Mientras que los pequeños productores ubicados en fincas entre 1 a 50 ha siembran las siguientes

variedades de maíz: maíz chipa, pichinga y loco, lo cual representan cifras muy bajas que oscilan en el 1.31% (JICA, 2014).

La producción de maíz en el año 2022 alcanzó las siguientes cifras:

Cultivo de Maíz 2022³				
Maíz	Pequeños	Medianos	Grandes	Total
No fincas	116.182	6.821	1.588	124.591
Superficie (has)	177.934	316.991	1.236.912	1236.912.
Producción (ton)	506.042	1.265.517	2.853.119	4.624.676

Fuente: (CAN,2022)

Sin embargo, para ese mismo año, CAPECO reportó 6.407.317 ton/año, año 2022 (CAPECO, s/f), cifra diferente a la reportada por el censo agropecuario nacional del 2022, de 4.624.676.

Productores de Trigo

En el Paraguay la siembra de trigo se realiza en los departamentos de Itapúa, Caazapá, Caaguazú, Canindeyú, Misiones, San Pedro, Guairá, Amambay y Alto Paraná.

En este caso, los pequeños productores son los que manejan principalmente estos cultivos:

- ✓ Pequeños productores, que representan el 52,23% con 2.380 fincas menores a 50 ha y una superficie de apenas 6% y
- ✓ Medianos y grandes productores que representan el 47,76% (2176 fincas) y el 93,50% de la superficie.

Cultivo de trigo año 2022				
Trigo	Pequeños	Medianos	Grandes	Total
No fincas	2.380	1.680	496	4.556
Superficie (has)	28.111	141.046	263.856	433.013
Producción (ton)	56.908	305.302	610.662	972.872

Fuente: (CAN,2022)

Productores de Canola

El cultivo de canola se concentra en el Alto Paraná, Caaguazú, Caazapá e Itapúa, con una expansión hacia Misiones, Canindeyú e incluso, San Pedro.

Vale destacar que Paraguay se ubica en el segundo lugar de la producción de canola en Sudamérica, con 27.275 hectáreas sembradas en el 2022 y una producción anual de 47.255 ton (CAN,2022).

Este cultivo es realizado principalmente por medianos y pequeños productores, que tienen el 42% y 33% de la producción, respectivamente.

³ Las cifras de Maíz incluyen: maíz normal, zafriña, China, Pichincha y Loco. CAN,2022

Cultivo de canola, 2022

Canola	Pequeños	Medianos	Grandes	Total
No fincas	100	128	73	301
Superficie (has)	850	6827	19597	27.274
Producción (ton)	1700	10735	34820	47.255

Fuente: (CAN,2022)

Productores de Girasol

El girasol es sembrado en varios departamentos de Paraguay, principalmente Itapúa, Alto Paraná, Caaguazú, Canindeyú, Caazapá, San Pedro, Misiones, Amambay, Guaira, Concepción y Ñeembucú.

El mayor número de productores dedicados a este rubro, son los pequeños, que representan el 41%, sin embargo, su producción es de solo el 3,2% del monto total, mientras que los medianos productores, que representan el 35%, generan el 15% de la producción y los grandes que representan el 21%, generan el 80% de la producción.

Cultivo de Girasol, 2022

Girasol	Pequeños	Medianos	Grandes	Total
No fincas	31	27	16	74
Superficie (has)	191	1108	1958	3257
Producción (ton)	397	2.082	3511	5.990

Fuente: (CAN,2022)

Arroz

El cultivo del arroz se siembra en Paraguay en los departamentos de Misiones, Itapúa, Caazapá, Ñeembucú, San Pedro, Cordillera, Paraguarí, Alto Paraná, Central, Caaguazú, Amambay, Canindeyú, Concepción y Guaira.

Los pequeños productores siembran el arroz seco, en época de lluvia, sin necesidad de inundar la tierra, mientras que los medianos y grandes productores siembran el arroz con riego.

El 98% de la producción de arroz a nivel nacional (975.069 ton/año), es realizada por grandes productores en 104 fincas. Mientras que los medianos productores, a pesar de que tienen el mayor número de fincas, producen el 15% de la producción nacional.

Cultivo de Arroz de riego 2022

Arroz	Pequeños	Medianos	Grandes	Total
No fincas	38	54	104	196
Superficie (has)	302	4.236	201.206	205.144
Producción (ton)	964	17.106	956.999	975.069

Fuente: (CAN,2022)

Cultivo de Arroz Secano 2022

Arroz	Pequeños	Medianos	Grandes	Total
No fincas	14	7	3	24
Superficie (has)	20	99	4.790	4.909
Producción (ton)	s-d	sd	s-d	s-d

Fuente: (CAN,2022)

Productores de Mandioca

Existe tradición de cultivo de mandioca en varios departamentos de Paraguay. Principalmente se cultiva en los Departamentos de Concepción, San Pedro, Cordillera, Guairá, Caaguazú, Caazapá, Itapúa, Misiones, Paraguairí, Alto, Paraná, Central, Ñeembucú, Amambay, Canindeyú, Pdte. Hayes, además de Boquerón y Alto Paraguay.

El 96%, de la mandioca es producido por los pequeños productores con menos de 50 ha, lo que significa que es un cultivo muy importante para los pequeños productores, siguiendo el siguiente patrón: los productores con fincas entre 1 a 10 ha (66,94%), los productores con fincas de 10 a 20 hectáreas (21,49%) y el resto los que producen hasta 50 ha. (11%) (CAN, 2022).

Cultivo de Mandioca 2022

Mandioca	Pequeños	Medianos	Grandes	Total
No fincas	143.286	3.859	2.112	149.257
Superficie (has)	142.975	7.510	8.781	159.266
Producción (ton)	2.051.721	103.412	11.295	2.166.428

Fuente: CAN, 2022.

La mandioca esta arraigada y vinculada con los patrones culturales de consumo, forma parte de la dieta diaria sobre todo de los campesinos y por sus múltiples usos como forraje animal y para la venta, lo que demuestra sigue siendo un rubro muy competitivo.

Caña de Azúcar

La caña de azúcar se siembra en los Departamentos Paraguairí, Guaira, Caaguazú, Caazapá, Canindeyú, Cordillera, Amambay, Misiones, Pdte. Hayes, Itapúa, Concepción, Alto Paraná, Central, San Pedro y Ñeembucú.

En este caso, los grandes y medianos productores, ubicados en 578 fincas, generan el 33% de la producción anual, con 3.212.013 toneladas. Mientras que el 67% los pequeños productores que generan el 67% de la producción anual, que alcanza 1.836.875 toneladas producidas en 9.085 fincas. Esto significa que existe una baja productividad por parte de los pequeños productores.

Por otra parte, podemos decir que El 63% de la producción de caña, está destinada a la producción de azúcar convencional, mieles y alcohol. Sin embargo, a pesar de la baja productividad de los pequeños productores, estos han tenido la oportunidad de ingresar a mercados como el azúcar orgánico. Según entrevista realizada a la cooperativa CITICORP, la adopción del sello de agricultura orgánica ha favorecido a los miembros de la cooperativa, mediante la entrega de un bono trimestral. Sería importante favorecer este rubro, para que la participación de los pequeños productores tenga un impacto.

Cultivo de Caña de Azúcar, 2022

Caña de azúcar	Pequeños	Medianos	Grandes	Total
No fincas	9085	518	55	9658
Superficie (has)	33.303	151.127	41.903	226.333
Producción (ton)	1.836.875	890.168	2.321.845	5.048.888

Fuente: (CAN,2022)

Banano

El banano se siembra principalmente en 16 departamentos de Paraguay: Departamento de Caaguazú (Tembipora), San Pedro (Guayaybi), Cordillera y Concepción (Plan Nacional del Banano en Paraguay, 2018-2022).

El mayor porcentaje del cultivo de bananas (96,85%), es realizado por pequeños productores, mientras que el 2,83%, está representado por medianos productores. Este rubro se caracteriza por un alto uso de mano de obra, (50 persona/ha), por lo que sería importante estimular esta cadena productiva.

Cultivo de Banana, 2022

Banano	Pequeños	Medianos	Grandes	Total
No fincas	5613	164	18	5.795
Superficie (has)	13.203	2696	516	16.415
Producción (ton)	394.039	66.653	854	461.546

Fuente: (CAN,2022)

Zanahoria

Se siembra en los departamentos de Itapúa y Caaguazú. El Distrito Tomás Romero Pereira es la zona de mayor producción de Zanahoria del País.

Este cultivo lo realizan principalmente pequeños productores que representan el 98,27% de las fincas y de la producción nacional, con una superficie de 520 ha.

Cultivo de Zanahoria.

Zanahoria	Pequeños	Medianos	Grandes
No fincas	13580	222	16
Superficie (has)	151	17956	87
Producción (ton)	1147	66653	396

Fuente: (CAN,2022)

Yerba Mate

El cultivo de yerba mate se realiza en Itapúa, Guaira, Caazapá, Canindeyú, San Pedro, Alto Paraná, Amambay Caaguazú. Sin embargo, la mayor parte del cultivo se lleva a cabo principalmente en Itapúa, donde están ubicadas 8.243 fincas, en Guaira, con 2643 fincas y en Caazapa con 1276 fincas. (CAN 2022).

Según el censo agrícola 2022, la cantidad de fincas de yerba mate se incrementó de 9.050 en el año 2008 a 13.373 fincas en el año 2022, lo cual indica el interés en este cultivo, por parte de los productores, lo cual representa un incremento en el 47,8% de las fincas que adelantan

este cultivo. Por otra parte, la superficie plantada que en el año 2008 era de 18.305 hectáreas, para el 2022 fue de 38.724 ha, incrementándose de una manera exponencial, en un 111.5%.

El 94.94% de la producción nacional la realizan los pequeños productores en superficies menores a 13 ha., y en segundo lugar los medianos productores con un 4,57%.

Cultivo de Yerba Mate, 2022				
Yerba Mate	Pequeños	Medianos	Grandes	Total
No fincas	12697	612	64	13.373
Superficie (has)	28236	6773	3712	38.721
Producción (ton)	153498	35503	22419	211.420

Fuente: CAN,2022

Chía

Las principales zonas de producción de Chia en el país son Canindeyú, San Pedro, Amambay, Caaguazú e Itapúa, aunque se puede encontrar el rubro en casi todos los departamentos del país

A pesar de que no existen cifras oficiales sobre este rubro en el Censo Agrícola Nacional, según estimaciones del gremio agroexportador de chía, existen entre 4.000 a 6.000 productores de Chía, que producen en 8.000 hectáreas, con un rendimiento estimado entre los 700 a 1.000 kg/ha. (La Nación,2024, 5 de julio).

Sésamo

El cultivo comercial de sésamo es más reciente en Paraguay. Se inicia a finales de la década del 90 principalmente en la zona norte de la Región Oriental del país. Para el año 2021 se produjo un total de 53.000 Ton de sésamo. Las variedades de sésamo que se siembran en Paraguay son Escoba (blanco), Dorado, Negro, Trébol, Mbareté, INIA, SH1, S12, Cola de Borrego, entre otras (González, Cristaldo, 2011).

Los departamentos donde se siembra sésamo blanco son San Pedro y Concepción y el sésamo negro en Itapúa y Caazapá. Mientras que en la región del Chaco se mantiene la producción de sésamo cosechado con métodos mecanizados, con producción a gran escala, en fincas de 50,0 has aproximadamente (Obaya, V., & Ramírez, F., 2020).

Los principales productores de sésamo en el país son indígenas y menonitas. Liderando estos últimos las cooperativas y empresas acopiadoras en el Chaco (BID,2021).

Según el Censo Nacional Agropecuario se cultiva un total de 48.640 has, que producen 27.738 toneladas al año y un total de 13.796 fincas dedicadas a la producción.

Productores de Ganado Vacuno

La producción de ganado vacuno, en Paraguay se concentra en 6 departamentos (presidente Hayes, Boquerón, Alto Paraguay, San Pedro, Concepción y Amambay).

Según el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASCA), (2021) se encuentran 5 tipologías de ganaderos en el país:

- ✓ **Grandes productores o productores empresariales**, que se caracterizan por tener buena infraestructura, usan tecnologías eficientes, y cuentan con buena genética animal, el capital utilizado es mayormente extranjero. Esta ganad cría representa el 75% de las cabezas de ganado.
- ✓ El **Mediano productor**. que vive y trabaja en la finca, utilizando ganado de doble propósito (carne y leche), con buena infraestructura y manejo sanitario, pero con pocas posibilidades de acceso a la inversión, el cual representa el 25% del hato ganadero.
- ✓ **Productores** que cuentan con aproximadamente 500 cabezas de ganado, y aplican explotaciones de tipo tradicional, extensivas.
- ✓ Los **pequeños ganaderos** que producen lecha para auto consumo y el excedente lo venden, por lo cual además tienen otros tipos de ingresos.
- ✓ **Productores asociativos**, que se caracterizan porque se asocian varias familias para la explotación ganadera, principalmente pueblos indígenas que han generado estos empresarios.

De acuerdo con el número de cabezas de ganado, existen tres tipos de fincas: las pequeñas que tienen hasta 9 cabezas de ganado, las fincas medianas, que poseen hasta 199 cabezas de ganado y las grandes fincas hasta 10.000 cabezas de ganado, alcanzando la cifra total, 201.301 fincas.

Producción de ganado 2022 (no Cabezas)

Ganado Vacuno	Pequeños 1-9 cabezas	Medianos 10-199 cabezas	Grandes 200 a +10000 cabezas	TOTAL
No fincas	108.832	85.149	7.320	201.301
Cantidad de cabezas	559.990	2.633.387	10.048.567	13.241.944

Fuente: CAN,2022

El hato ganadero está conformado por 201.301 fincas dedicadas a la cría de ganado vacuno, que cuentan con un estimado de 13,241 millones de cabezas de ganado, ubicadas en una superficie de 26 millones de hectáreas aptas para ello, siendo la mayoría pastizales naturales (10,6 m) y bosques nativos (10,0 m). Mientras que 5,6 millones de hectáreas están cubiertas con pastos cultivados/mejorados (CAN,2022).

Los grandes y medianos productores abarcan el 45.94% de las fincas ganaderas, y cuentan con el 95,77% de la producción. Mientras que los pequeños productores que representan el 54,94% de las fincas, apenas producen el 4,23% de las cabezas de ganado. Proporción similar que en el caso agrícola (CAN,2022).

Con respecto al destino de la producción, el 42,41% de las fincas realizan un ciclo completo que va desde la cría de los animales hasta el engorde, el 28,22% se dedican solo a la cría y un 19,64%, se dedica a la ganadería mixta (CAN.2022).

El 93% de la actividad ganadera realizada por grandes y medianos productores, está destinada a la obtención de carne. El restante 7% se enfoca en la cría de animales lecheros o de doble propósito. Aproximadamente que el 57% del hato ganadero se ubica la región Occidental y el 43% en la región Oriental (CAN,2022).

6-. Acopiadores y proceso de acopio en todas las cadenas de valor Paraguay.

El sistema de acopio de granos en Paraguay se caracteriza por contar con una infraestructura, con más de 3.800 silos distribuidos en 11 departamentos, con una capacidad instalada que supera los 15 millones de toneladas, especialmente para soja y otras oleaginosas.

El acopio predominantemente es gerenciado por grandes empresas y cooperativas que, además de almacenar los granos, ofrecen servicios de comercialización y exportación. Existen también acopiadores no industriales y cooperativos que prestan servicio directamente a sus afiliados que son medianos y pequeños productores.

A continuación, se describirá de manera general el acopio de cada sector:

Sector Oleaginosas

En el caso de las oleaginosas las características de los acopiadores son las siguientes:

- D. Acopiadores no industriales, que poseen silos dentro de las fincas o en otro lugar (se estima una disponibilidad de 300 silos dentro de las fincas) (CAP, 2022),
- E. Acopiadores asociados a la industria (guardan el grano para luego procesarlo) y
- F. Acopiadores asociados a alguna cooperativa.

Los acopiadores asociados, son principalmente grandes empresas, que cuentan con un inventario de 730 silos, con una capacidad de almacenamiento de 8 millones de toneladas de granos (CAPECO, sf), que además prestan también el servicio de comercialización y exportación. Esto indica que la capacidad actual de acopio de este sector es bastante adecuada, pero probablemente en algunas épocas es insuficiente para atender de manera equitativa a todos los productores.

En líneas generales las empresas acopiadoras de oleaginosas en el país se clasifican en: silo-molineros, silo-puertos, depósitos, aceiteras, fábricas de balanceados, semillerías, tolvas, molinos de arroz, y procesadoras de alimentos (SENAVE, 2020). Se calcula que existen alrededor de 3856 silos de diferentes tipos (SENAVE, 2020). Los departamentos con mayor capacidad de acopio de oleaginosas son Alto Paraná (31%), Itapúa (19%), Canindeyú (15%) y Caaguazú (10%) (CAPECO, s/f).

La logística del acopio de soja en Paraguay se realiza principalmente a través de una infraestructura logística con capacidad de almacenamiento de hasta 15 millones de toneladas. El acopio se realiza a través de empresas transnacionales, que también tienen capacidad de comercialización local y exportación. Las empresas acopiadoras se listan a continuación:

Capacidad diaria de acopio de soja.

Empresa	Capacidad Instalada de soja Ton/día
CAIASA*	4.500
Cargill Agropecuaria SA *	3.000
ADM Paraguay SA*	3.600
MERCO (LDC)*	530
Oleaginosa RAATZ SA *	1.200
Coop. Colonias Unidas AG	300
Otros (actualmente sin operar)	1.770
Total	17.000

Fuente: CAPPRO y CAPECO.

Maíz

El acopio de maíz en Paraguay se realiza principalmente a través de grandes empresas y cooperativas que cuentan con una infraestructura moderna de silos, barcazas y camiones. Empresas como Agrofétil, Cade y Transagro, junto con miembros de la Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (Capeco), son las que principalmente llevan a cabo este proceso, ofreciendo servicios de acopio, comercialización y exportación.

El acopio se realiza principalmente en los centros de producción, en los departamentos de Alto Paraná, Itapúa y Caazapá

Sésamo

El acopio del sésamo en Paraguay se realiza igualmente mediante centros de acopio locales y empresas especializadas, algunas de ellas agrupadas en la Cámara Paraguaya de Exportadores de Sésamo (Capexse).

Los productores cosechan, trillan y embolsan el sésamo para luego venderlo a los centros de acopio ubicados principalmente en los municipios: General Elizardo Aquino y San Estanislao, especialmente en la región de San Pedro, una zona clave para este cultivo

Vale destacar, que recientemente (diciembre, 2024), se instaló una planta para el acopio y procesamiento de Chia en el departamento de San Pedro, para procesar inicialmente 3.000 toneladas de sésamo y chía, con posibilidad de ampliación, que presta servicio a los productores para el acopio y comercialización de ese producto, lo cual constituye un hecho muy relevante para este sector (Valor Agrícola 2024, 22 de abril).

Arroz, canola y Girasol

En el caso de estos granos, se emplea principalmente la infraestructura de acopio de las empresas que prestan servicio a la industria de las oleaginosas.

Para el arroz, la Cámara Paraguaya de Industriales de Arroz – CAPARROZ cuenta con una infraestructura de 13 Molinos Arroceros, que pone a la disposición de sus afiliados. Los productores de girasol que forman parte de Cappro y Capeco, utilizan su infraestructura de acopio.

Yerba mate, Stevia, Banana:

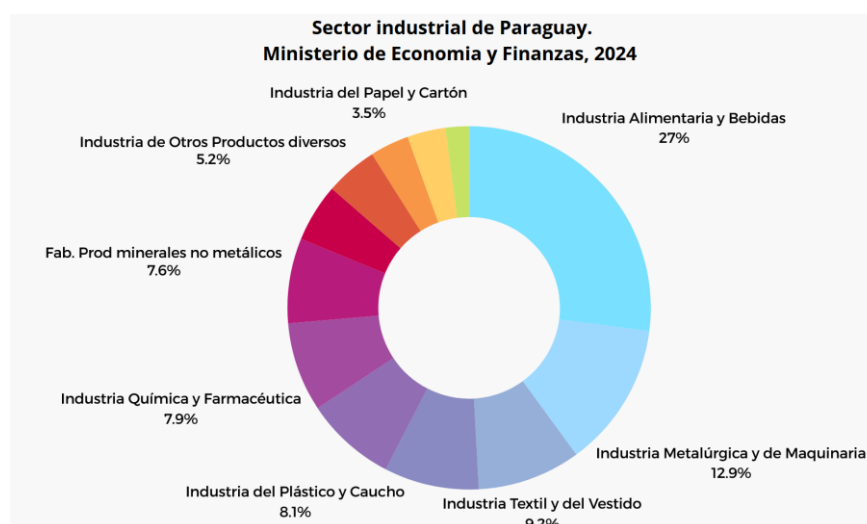
En el caso de estos rubros agrícolas, el sistema de acopio y almacenamiento se hace generalmente en las unidades de producción.

III-. SECTOR SECUNDARIO

6-. Procesamiento e Industrialización

6.1 La Industria de alimentos.

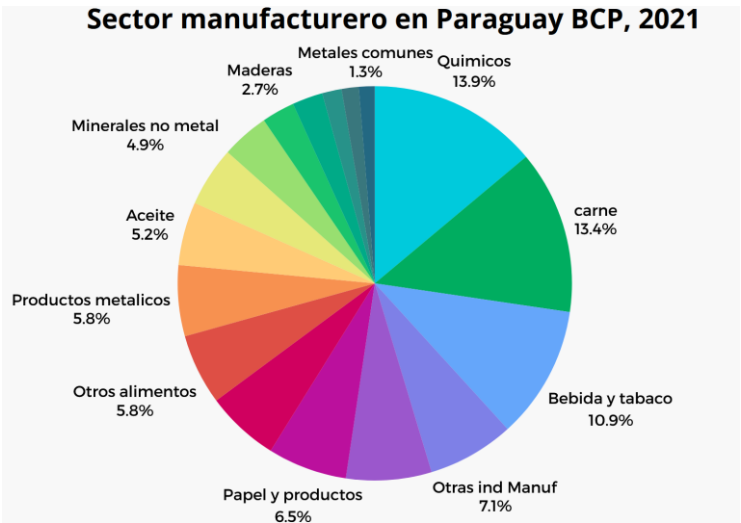
La industria de alimentos en Paraguay se considera como uno de los principales motores económicos del país, representando el 27% de los sectores productivos nacionales, que transforma materias primas para la generación de productos, seguido de la industria metalúrgica y maquinaria, industria textil, química farmacéutica, entre otros (Red de Inversiones y Exportaciones. REDIEX, 2023).



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas (2024).

Este sector industrial abarca el desarrollo de (i) materias primas, de las cuales es un gran productor de muchos rubros como soja, maíz, trigo, canola, sésamo, frutas y hortalizas; ii) alimentos procesados y semiprocesados; (iii) ingredientes, (iv) productos lácteos; (v) bebidas en general (saborizadas, jugos, néctares); y (vi) alimentos terminados como galletas, turrone, panificados, infusiones, y edulcorantes, entre otros (Red de Inversiones y Exportaciones. REDIEX, 2023).

Por otra parte, podemos decir, que la industria manufacturera, tiene una contribución importante en el PIB del país, a través de los 17 tipos de empresas, que se listan a continuación:



Fuente: Banco Central de Paraguay, 2021

El sector de alimentos tiene una contribución total del 37.8% en el PIB manufacturero. Este sector está integrado, por el sector de aceites, carne, lácteos, azúcar, molinería y panadería, así como otros alimentos, cuyo aporte al PIB está distribuido de la siguiente manera, tal y como se indica a continuación:

Contribución PIB sector de alimentos	
Sector alimentos	
Aceite	5,2 %
Carne	13,4 %
Lácteos	3,9 %
Otros alimentos	5,8 %
Azúcar	2,5 %
Molinería, Panadería	7 %

Fuente. Unión Industrial Paraguaya (2022).

El sector de fabricación de aceites comestibles está integrado principalmente por empresas que producen aceite de soja y girasol. Por ejemplo, para el 2023, se exportaron 522.688 Ton de aceite y en el 2024 496.900. Mientras que las empresas de aceite de girasol dieron un gran vuelco, pasaron de exportar 96 ton en el 2023 a 960 ton en el 2024 (BCP,2024).

El sector cárnico, es mayormente exportador, para el 2023 exportó 357.764 ton, mientras que para el 2024 exportó 382.015 ton (BCP,2024).

En el caso del sector lácteo, a pesar de que ha disminuido la exportación de queso, que paso de 237 ton queso a 66 en el año 2024, ha ido conquistando el mercado local de quesos, que estaba dominado por Argentina.

Para el año 2024, la producción de leche fue de 1.000 millones de litros de leche cruda (FoodNewsLatam, 2025, enero 1), donde el 85% de la producción láctea, va destinada a las industrias asociadas a la Cámara de lácteos (Capainlac), mientras que el 15% restante se divide en el mercado “artesanal” y queserías. Vale destacar que este porcentaje del mercado artesanal se ha ido ampliando de manera progresiva.

A pesar de que no existen cifras oficiales de producción de lácteos, según el presidente de la cámara, Capainlac, las empresas afiliadas, están elaborando productos sin lactosa, bajos en azúcar (yogures endulzados con stevia) y lácteos hiperproteicos o con probióticos, de manera que se han ajustado a las nuevas tendencias de consumo del mercado (FoodNewsLatam, 2025, enero 1). Por el contrario, las exportaciones de queso han descendido de manera notoria. Durante el año 2023 exportaron 234 Ton mientras que en el 2024 66 Ton (BCP, 2024).

En el caso de molinería, particularmente el sector de elaboración de pastas alimenticias incrementó sus exportaciones, de 58.354 Ton en el 2023 a 73.857 ton en el 2024 (BCP, 2024).

Por otra parte, la participación de la industria de alimentos en la maquila es bastante excipiente. Según cifras del Consejo Nacional de la Industria Maquiladora de Exportación (CNIME), en Paraguay, para el año 2024, 11 empresas del total de 298 empresas inscritas son de alimentos. Cuatro se dedican a la producción de alimentos para animales para consumo en Brasil y Estados Unidos, siete empresas para productos alimentarios dirigidos a Argentina y España y dos empresas para productos cárnicos y sus derivados de los Países Bajos (DGTAIP, 2024).

6.2.- Molienda Industrial de cereales y Producción de aceite

La molienda industrial de cereales y la producción de aceites representan una etapa clave en la cadena agroindustrial de Paraguay, donde se agrega valor a la producción primaria nacional. Este sector cuenta con cerca de 288 empresas dedicadas a la molienda de oleaginosas, utilizando una infraestructura que también beneficia a los productores de granos en general (Censo Económico, 2011).

Soja

En el caso de la cadena de valor de soja, la industria está constituida por empresas nacionales con apoyo de empresas de insumos, transformación y logística, en su mayoría extranjeras, con un control vertical de la cadena de valor, en donde la producción es mucho mayor que el procesamiento.

En esta fase el grano de soja se puede convertir en 5 productos básicos: Harina de Soja, Aceite de Soja crudo, Aceite de soja y subproductos cascarilla, pellet de soja (residuo harina soja) y torta de soja (residuo del prensado para extraer aceite), la cual en su mayoría se comercializa al mercado de exportación y a la industria nacional (cadena ABA).

El volumen de procesamiento de soja para la industria aceitera en Paraguay es bajo con relación a su capacidad de producción. Según Cappro, de los 10,70 millones de toneladas de soja producidas en Paraguay en el año 2024, solo 25 % fue procesado en las industrias locales, mientras que el 75 % fue exportado como materia prima, lo cual indica que la capacidad ociosa de la industria aceitera este alrededor del 40 %, con una caída en el volumen de la molienda de más del 10 % con relación al año 2023 (La Nación, 2025, 13 de enero).

Se estima además que, en el año 2024, a pesar de la buena cosecha de soja, se registró el porcentaje de industrialización más bajo de la última década.

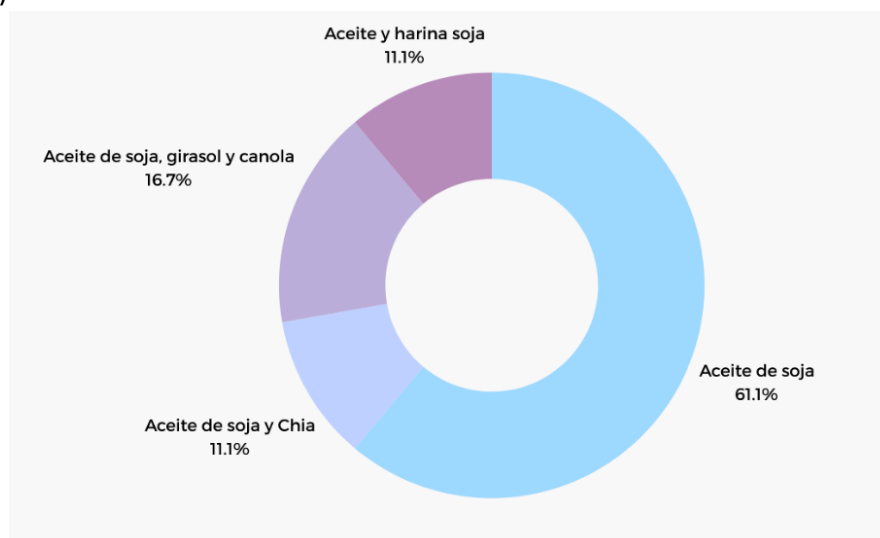
Las razones que se alegan del bajo nivel de procesamiento de la soja en el país son las siguientes:

- i) Existe en el exterior gran demanda de soja como materia prima (CAPPRO, 2023)
- ii) no cuentan con incentivos fiscales, por ejemplo, CAPPRO indica que es el único sector industrial que no tienen derecho a la devolución del IVA al exportar productos industrializados y
- iii) No cuentan con incentivos para promocionar la exportación de productos industrializados, ni para incentivar la importación de soja de otros países, para que sea transformada en Paraguay (CAPPRO, 2024).
- iv) Esta problemática ha impedido que se hagan grandes inversiones tecnológicas en este sector industrial aceitero.

Este sector agroindustrial está representado por 16 empresas, inscritas en el Registro Industrial en Línea (RIEL) del Ministerio de Industria y Comercio (MIC). Once de estas empresas se encuentran agremiadas a la Cámara Paraguaya de Procesadores de Oleaginosas y Cereales (CAPPRO), que tienen una capacidad estimada de producción de 15.000 Ton/día.

Este sector industrial, está articulado con los productores medianos y grandes que proveen la producción a este sector (CAPPRO, 2024). Además, se encuentra articuladas con la cámara de exportadores y comercializadores de oleaginosas (CAPECO), la cual integra a productores, industriales, comerciante y exportadores. Algunas empresas asociadas a Cappro, realizan también otros procesos industriales conexos, como envasado de aceites comestibles, producción de grasas y margarinas, balanceados.

De las empresas procesadoras de soja, el mayor número de ellas, están dedicadas a la producción de aceite de soja, 2 empresas dedicadas a la producción de jugo de soja, mientras que otras combinan su producción con Chia, girasol y canola y otro grupo con harina de soja (MAG, 2022):



Las firmas asociadas y principales procesadoras de oleaginosas del país son las siguientes:

Capacidad Instalada de la Industria de Soja.

Industria	Capacidad Instalada de soja Ton/día
CAIASA	4.000
Cargill Agropecuaria SA	3.000
ADM Paraguay SA	3.500
MERCO (LDC)	530
Oleaginosa RAATZ SA	1.200
Coop. Colonias Unidas AG	300
ALGISA	1.770
Bisa C.A.	s/d
Bunge	s/d
LDC	s/d
CONTIPARAGUAY	s/d
Total	14.900

Fuente: CAPPRO 2018

La industria de la soja, emplea aproximadamente 2.200 empleados directos y 6.600 personas que prestan servicios de forma indirecta (transporte terrestre, servicios de mantenimiento, puertos, naviera, y otros) (CAPPRO, s/f).

Los porcentajes de rendimiento del proceso industrial de la soja son los siguientes:

Rendimiento de la producción de Soja (2022)

Rubro	Producción (ton/año)	Porcentaje (%)
Aceite	374.992	20.4%
Harina	1.286.248	69.9%
Cascarilla	107.202	5.8%
Total	1.768.442	100

Fuente: Boletín No 78, año 7.CAPPRO

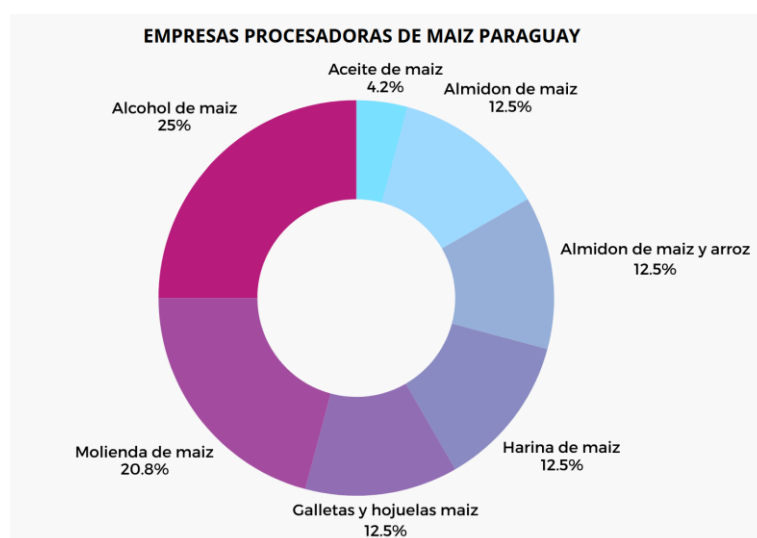
Toda esta cadena se encuentra articulada verticalmente desde los insumos hasta la exportación, representada principalmente por grandes y medianos productores.

Maíz

Los productos del proceso de industrialización del maíz son principalmente: aceite, harina de maíz, almidón de maíz y los subproductos. La infraestructura paraguaya para el

procesamiento del maíz se basa en empresas dedicadas particularmente a la producción de harinas, almidones y alcoholes, mientras que en el caso del aceite y la molienda en general, se utiliza la misma infraestructura de las otras cadenas de valor (soja, trigo, Canola, Girasol), cuyas empresas están asociadas a CAPPRO.

De acuerdo con el MAG, 2022, las empresas procesadoras de maíz están distribuidas de la siguiente manera, de acuerdo con los rubros de producción:



Fuente: MAG, 2022.

Es decir, la estructura industrial del maíz está compuesta por 12 empresas que producen: aceite, harina, almidones, producción de alcohol y alimentos balanceados para animales. Sin embargo, no existen cifras oficiales relacionadas con la productividad (MAG,2022).

En el Censo económico Nacional del 2011, se reportan 26 empresas de alimentos balanceados para animales, que se encuentran en su mayoría en las zonas de producción, las cuales utilizan materia prima cruda, compran subproductos de la molienda del maíz, tales como el germen de trigo, afrecho, así como subproductos del proceso de elaboración de aceites.

Sésamo

La industrialización del sésamo en Paraguay abarca desde el acopio en zonas productoras, pasando por el procesamiento en plantas equipadas con tecnología de punta para limpieza, secado, análisis y empackado, hasta la exportación a mercados internacionales.

Por lo general, el sésamo se exporta en forma de semilla para mercados internacionales, principalmente en su variedad confitera y mecanizada. Se estima que en el año 2022 la molienda de sésamo alcanzó 19.142 ton/año (CAPPRO,2025).

Por otra parte, existen iniciativas empresariales que han integrado este producto a una serie de alimentos, tales como Shirosawa Company que procesa sésamo blanco, principalmente para exportación al mercado confitero japonés, y sésamo negro (Shirosawa Company S.A.I.C., 2024), además de otros emprendimientos como Sésamo que elabora productos para veganos

(Infonegocios, 2024), y Comercial Kemagro que comercializa aceite de chía y otros productos derivados (Comercial Kemagro S.A., 2024). Asimismo, empresas como ALPACASA procesan y exportan sésamo convencional y orgánico bajo certificaciones internacionales para consumo humano (ALPACASA, 2024).

Trigo

El procesamiento industrial de este rubro se orienta principalmente a la elaboración de harina de trigo y a la producción de alimentos a partir de la harina (panificadores y pastas). Las empresas acopian los granos en silos y se relacionan con el productor de acuerdo con la oferta y demanda producto. El pequeño productor no participa en esta etapa de procesamiento. Existen al menos 22 empresas dedicadas exclusivamente a la producción de Harina de Trigo (MAG,2022).

Canola y Girasol.

En el caso de la canola y girasol que son cultivos que utilizan la misma infraestructura del maíz y la soja, la producción va orientada a la elaboración de aceite y como materia prima.

Arroz

El procesamiento del arroz se realiza en la zona de producción, y esta actividad se encuentra articulada con las empresas, desde los proveedores de insumos, maquinarias, productores de arroz, silos de acopio, molinos hasta con los comercializadores. Para el año 2022, el 87,19% de la producción de arroz de inundación fue con fines de exportación y el 13,19% para el consumo interno.

El proceso industrial del arroz consiste en descascarar, blanquear y pulir la semilla. Los productos en esta fase son: arroz integral, arroz parabolizado, arroz blanco, arroz semi-blanqueado, arroz partido y sus subproductos cascarilla, harinilla.

En la actualidad, se cuenta en el país con 16 molinos, de los cuales cuatro (4) concentran el 90% de la producción, Glencore, Arrozur y Casarone. Las empresas se encuentran agrupadas en la Cámara Paraguaya de industrias de Arroz, donde agrupan 13 de los 16 molinos arroceros (CAPARROZ,2024).

Los rendimientos industriales son: Arroz elaborado (60 a 72%), Harinilla (10 a 12%) y Cascada (18 al 22%) (Alvarado, A. s/f).

6.3.- Producción de Almidones

Mandioca

Paraguay cuenta con un parque industrial de 15 fábricas de mediano y gran porte con una capacidad de 101.500 ton/año. La empresa COPISA, tiene 4 fábricas con una capacidad de más de 60.000 ton/año. Las pequeñas fabricas artesanales de almidón fermentado, es utilizado para hacer chipas. En esta actividad trabajan como 3.000 productores.

Capacidad de molienda de la Mandioca

Empresa	Capacidad de Molienda (Ton/día)	Capacidad de extracción almidón (Ton/año)	Materia prima (ha/año)
COPISA	200	14,000	3000
COPISA	150	10.500	2250
COPISA	400	28,000	6000
ALMISA	300	21,000	4500
ALMISA	100	7,000	1500
SALTO PILAO	100	7,000	1500
SALTO PILAO	100	7,000	1500
F.H.	50	3,500	750
ALMISUR	200	14,000	3000
FEPASA	100	7,000	1500
CODIPSA	600	14,000	9000
Total	2300	129.509	34.500

Fuente: Elaboración propia usando datos de Anichini, et.al 2013.

Los rendimientos de producción por cada tonelada de mandioca son entre 200 a 220 gramos de almidón. En cuanto a las fábricas artesanales no se dispone de información suficiente del número total. Según ABC (18 enero 2016) existen 35 fábricas artesanales donde trabajan 1.000 personas.

6.4-Ingenios de Azúcar convencional y orgánica

La industria azucarera en Paraguay juega un papel fundamental en la transformación de la caña de azúcar, abarcando la producción de azúcar convencional, azúcar orgánica, alcoholes y subproductos como la melaza y el bagazo.

Caña de Azúcar

Para el procesamiento de la caña, existen un total de 28 empresas que producen azúcar, alcoholes, mieles y subproductos como el bagazo (biomasa, cachaza).

Este sector industria produce azúcar convencional y orgánica, para lo cual cuenta con una capacidad instalada de 9 ingenios. La producción para el año 2022 fue de 5.048.888 toneladas/año de caña de azúcar (CAN,2022).

Nombre y capacidad de los ingenios de Azúcar

Empresas	Capacidad Instalada (ton/día)
Azucarera Paraguaya S.A	7000
Oficina Técnica Industrial S. A.	480
La Felsina	700
Coop Manduvira Ltda	3000
Azucarera Guarambaré S. A.	700
Alcousinas Iturbe S. A.	3500
Azucarera Friedman	2500
Censi&Pirota	400

Insama	500
Total	18.780

Fuente: Anichini, 2013

Los rendimientos del azúcar por cada tonelada de caña son los siguientes: (i) 90 kg de azúcar convencional, (ii) 100 kg de azúcar orgánica y (iii) 101 litros de alcohol. Por otra parte, los rendimientos de melaza son de 3 a 7 toneladas por cada 100 ton de caña.

Los actores que participan en esta parte de la cadena son: los productores de caña de azúcar orgánico (78.097ton), azúcar convencional (257.644ton), alcohol (74.450.000lt), ron y los productores de mieles (melaza).

De acuerdo con entrevista realizada a la Cooperativa Manduvira Ltda (febrero, 2025) que cuenta con al menos, 1.500 socios, tienen una producción anual de aproximadamente 20.000 ton/año, para lo cual cuenta con 172 empleados en épocas de zafra y 60 empleados durante todo el año.

6.5-El procesamiento de stevia.

Stevia

El cultivo de stevia, presenta dos tipos de procesamientos, uno tradicional que consiste en secar las hojas, clasificarlas y empacarlas en bolsas plásticas y otro industrial, que incluye un proceso de cristalización para extraer glucósidos de Stevia compuesto químico, responsable del sabor dulce.

Esto se realiza por medio de varios métodos, uno para extraer el líquido (un jarabe concentrado de hojas secas a base de agua y alcohol) y otro para extraer un polvo blanquecino, que tiene el 40 a 50% de glucósido. En el país existen 2 plantas cristalizadoras y unas 40 empresas entre producción, industrialización y comercialización, las cuales emplean a 20.000 personas (Acosta, N., 2015).

Todos los actores de la cadena están agrupados en la Cámara Paraguaya de la Stevia, el cual tiene un sello de certificación de origen nacional para garantizar la calidad de sus productos. El rendimiento de la producción para una hoja seca al 10% de humedad se debe eliminar aproximadamente el 87,21% del contenido de humedad inicial (Jeira ,D y Pozo, A, 2011).

La Stevia se comercializa en Paraguay como hojas secas: enteras, molidas, mezclas ramas/tallos. Jarabe Dark Syrup 50º – 54º Brix y en Extractos de Steviol (REDIEX. 2024).

El tamaño del mercado de Stevia alcanzó los 840 millones de dólares en 2024 y se espera que crezca a una tasa compuesta anual del 10,12% para alcanzar los 1,360 millones de dólares en 2029. (Mordor Intelligence 2024).

Según artículo del IICA, se requiere mayor oferta productiva, mejorar los rendimientos y el establecimiento de la industria como un polo de desarrollo que aglutine a varios productores que provean la materia prima, para una futura planta de procesamiento que filtre y refine el ka'a he'e (IICA, 2017, 29 de marzo).

El presidente de la Cámara de Estevia, en el 2019, Barboza, indica que existen mercados con alta demanda de Stevia en América, Europa y Medio Oriente, por lo que se deben ajustar los lineamientos entre el sector público y privado en este sector que US\$ 1.500 millones, de los cuales solo US\$ 6 millones corresponden a Paraguay. (InfoNegocios, 2019, 15 de marzo).

6.5-El procesamiento de otros cultivos.

Yerba Mate

En el caso de la yerba mae, el procesamiento que se realiza es el secado. Existe dos tipos de secado, el tradicional legendario, que se realiza con leña y luego se reposa para lograr su maduración a través de un proceso (estacionado) que dura entre 18 a 24 meses, y el proceso industrial.

El procesamiento dura aproximadamente dos años, desde la compra de la materia prima hasta su venta, lo que significa que es un negocio intensivo en capital operativo. Procesan 25.000 ton (2019). Existen un total de 15 secadoras de Yerba Mate autorizadas por el SENAVE (SENAVE, s/f).

En el caso de la yerba mate, cuentan con la Cooperativa Unidas Ltda, que posee una planta procesadora, donde se acopia la yerba mate canchada elaborada en los secaderos de sus socios.

Chía.

El procesamiento de secado de la chía se realiza bien sea bajo el sol o se utilizan secadores para acelerar la pérdida de humedad. Una vez alcanzada la humedad optima 12%, se desgrana manual o mecánicamente, se limpia por medio de un tamiz, se clasifica las semillas por peso y tamaño y se almacena en sacos. No se cuenta con cifras oficiales de esta fase del proceso.

6.5-. Frigoríficos

Los frigoríficos son un eslabón clave en la cadena de valor de la carne vacuna en Paraguay, posicionando al país como uno de los principales exportadores de la región. Actualmente, existen 17 plantas frigoríficas con capacidad instalada de 8.000 animales al día.

El 65% de las empresas son de capital brasilero, 25% son empresas locales y cooperativas de producción y el 10% de las empresas tiene capital paraguayo no estructuradas como cooperativas.

Según SENASCA, en el año 2022, se beneficiaron un total de 2.294.780 cabezas, para producir 553.631.54 Ton. Los productos de esta cadena son: carne refrigerada (premium), carne deshuesada congelada, menudencias (lengua, cola, hígado, etc.), despojo industrial congelados y subproductos (sangre, grasa, huesos, etc.) y cuero.

Los frigoríficos cuentan con estándares de calidad y son supervisados por SENASCA y auditadas tanto por personal veterinario autorizado como por veterinarios de los países importadores.

Asi mismo cuentan con sistemas de trazabilidad (SITRAP), Sistema de Gestión de Oficinas Regionales (SIGOR), Certificado PAACO, Certificado Kosher. Los productos que comercializan

son Carne refrigerada (premium), Cortes de carne congelada, trozos y despojos congelados, menudencias, subproductos.

En base a este análisis del sector secundario, se puede decir que Paraguay cuenta con una industria agroalimentaria y de servicios asociados sólida, en cuanto al procesamiento de productos hasta escalas de producción que incluye la elaboración de productos terminados como aceites refinados hasta productos semielaborados. Todos dedicados a satisfacer al mercado de exportación, desde grandes compañías hasta industrias artesanales. Cabe destacar que, a partir de la industria de oleaginosas y cereales, se generan una serie de subproductos que son utilizados por las fábricas de alimentos balanceados para animales (ABA). Lo importante de este sector es promover el desarrollo de nuevos productos a partir de estos subproductos, con un enfoque de economía circular, sobre todo porque es una industria intensiva en consumo de agroquímicos altamente contaminantes, podría reforzarse este aspecto.

IV-. SECTOR TERCIARIO

7-. Comercialización

El sector terciario se refiere a la comercialización de los productos agrícolas y pecuarios, que incluye, el comercio interno o nacional constituido por los comerciantes mayorista, los intermediarios y los mercados y el comercio internacional (exportaciones).

Las exportaciones de Paraguay se caracterizan por su alta concentración en productos agropecuarios, particularmente la soja y sus derivados, carne bovina, maíz y arroz, que representan la mayor parte del volumen y valor exportado. En los últimos años, la soja ha mostrado un crecimiento significativo en exportaciones, mientras que el maíz y el trigo han experimentado una tendencia a la baja debido a factores climáticos y fitosanitarios. Además, productos como sésamo, chía, banano y arroz han ganado importancia y diversificado los destinos, aunque la mayoría de las exportaciones siguen orientadas a países del Mercosur, en particular Brasil y Argentina. Esta estructura responde a la fuerte competitividad de Paraguay en el sector primario, la demanda internacional de commodities y la limitada industrialización local, lo que hace que el país dependa de los precios internacionales y de las condiciones climáticas para el desempeño de sus exportaciones

En el caso de productos commodities, como la soja, maíz, trigo, girasol, canola, los precios se rigen por el mercado internacional; mientras que, para la mandioca fresca, es cotizada por las fábricas de almidón.

Según el Censo del 2022, el 71% de las fincas agrícolas, venden sus productos a comerciantes-acopiadores y empresas y el resto se comercializa en ferias agropecuarias (5.44%) y a los consumidores finales (22,91%).

Tabla N° 24. Destino de la Producción			
Destino de la Producción	No de Finca	Región Oriental	Región Occidental

Total, de fincas que venden	244.446	237.895	6.551
sus productos agropecuarios			
Comerciante/ Acopiador	145.775	143.998	1.777
Cooperativa	12.921	10.035	2.886
Empresa/ Industria, otros	16.452	14.610	1.842
Feria Agropecuarias	13.310	12.852	458
Consumidor final	94.097	93.029	1.068
Otros	7.625	7.025	600

Fuente: CAN 2022.

En la región oriental de Paraguay, el 60,53% de los productores venden sus productos a comerciantes acopiadores(intermediarios), el 4,22% a cooperativas, 6,14% a las industrias, el 39,11% venta a consumo final, ferias agropecuarias 5,40% y otros 4,88%. En cambio, en la zona Occidental, el 56,54% los productores venden a cooperativa (28,12%), a las industrias (28,11%) y el resto entre ferias agropecuarias (6,99%), consumidor final (16,30%) y otros (9,16%).

7.3-. Importaciones

Según el BCP, las importaciones agrícolas de Paraguay en 2022 fueron relativamente bajas en comparación con el alto consumo interno de la mayoría de los productos. Por ejemplo, se importaron solo 29 toneladas de bananas desde Argentina, frente a un consumo nacional de aproximadamente 342.000 toneladas. En el caso de la stevia, la importación fue de 483 toneladas, mientras que para la yerba mate se importaron 191 toneladas y para la zanahoria 5.328 toneladas. Las importaciones de azúcar convencional alcanzaron apenas 30 toneladas. Estos datos reflejan que Paraguay es mayormente autosuficiente en la producción de estos alimentos, recurriendo a importaciones solo para cubrir nichos específicos o complementar la oferta local en momentos puntuales.

Importación toneladas

Producto	2022	2023	2024
Bananas	29	24	28
Stevia	483,016	125	1
Yerba mate	195	725	176
Azúcar convencional	30	0	0

Fuente: BCP 2024

7.1-. Mercado Internacional (Exportaciones)

La producción primaria en Paraguay representa el 11,3% del Producto Interno Bruto (PIB) y la manufactura agropecuaria (sector secundario) representa el 33,2% (BCP, 2024).

En el 2022, Paraguay exportó a 146 países. El 64,7% de la producción fue exportada a: Brasil, Argentina y Chile (MERCOSUR). El número de productos de origen agropecuario alcanza más de 26 productos agrícolas (se incluyen los alimenticios y alimentos balanceados para gatos y perros), que varían de un año a otro (BCP, 2022). El total de exportaciones agrícolas fue de 11,259,754 ton/año por un valor de 6.736.333 \$ FOB.

En el año 2024 Paraguay exportó a 129 países, lo cual significa una reducción en el número de países, manteniéndose como principales destinos: Argentina (37,2%), Brasil (29,4%), Chile (7,5%) y Estados Unidos (4,2%) (Ministerio de Economía y Finanzas, 2025).

Soja

En el año 2023, Paraguay exportó 8.911.203.550 ton de soja, a más de 53 países, por un valor de 4.823 MM\$, siendo un aumento significativo con respecto al 2022. Para el año 2024 las exportaciones alcanzaron 10.135.769,57 ton, es decir un 113,74% más con respecto al año anterior. Las exportaciones fueron el 78,80% en semillas de soja y el 21,19%, en productos con algún valor agregado exportándose a más de 47 países (BCP 2024).

El desglose de las exportaciones es el siguiente:

Exportaciones de Soja en Paraguay.

Soja	2022		2023		2024	
	Ton	\$	Ton	\$	Ton	\$
Semillas	2,272,659.00	1,226,849,289	6,492,929.45	3,422,138,557	7,987,012.10	3,170,257,496
Aceite soja	373,345.28	538,554,363	522,687.50	516,272,761	497,864.08	410,172,878
Harina de soja	1,238,659.91	586,294,590	1,895,327.39	885,055,963	1,650,893.39	594,940,564
Torta Pellets, harina	N/D	N/D	259.21	82,947.00	N/D	N/D
Total	3,884,664.19	2,351,698,242	8,911,203.550	4,823,550,228	10,135,769,57	4,175,370,938

Fuente: Exportaciones totales por partida arancelaria por país. BCP 2024.

Maíz

Las exportaciones de maíz en Paraguay se realizan de dos formas como grano sin procesar y el grano de maíz procesado (industrializado) en productos tales como harina de maíz, almidón de maíz, aceite de maíz y subproductos como tortas de maíz.

Paraguay se ha consolidado como uno de los principales exportadores de maíz a nivel mundial, ocupando el **6º o 7º lugar** en el ranking de exportadores de este cereal. La producción mundial de maíz es de 1.222,07 millones de toneladas, siendo los mayores productores, EEUU con una producción de 389,70 millones de toneladas, seguido de China con 288,8 millones de toneladas, y Brasil con 129 millones de toneladas ocupando el tercer lugar (Statista, 2024).

Exportaciones de maíz por rubros

Año	Producto	Cantidad (toneladas)	Valor (USD)
2022	Grano de maíz	4.598.415,69	1.088.660.571
	Harina de maíz	312	78.086
	Almidón de maíz	18.190,65	10.004.678
	Residuos de maíz	139.491,40	33.432.311
2023	Grano de maíz	3.789.894,11	750.699.034
	Harina de maíz	128,52	63.255
	Almidón de maíz	24.495,78	11.885.766
	Residuos de maíz	88.955,94	22.639.800
2024	Grano de maíz	1.895.464,02	322.301.802
	Harina de maíz	116,46	97.446
	Almidón de maíz	25.073,34	10.837.041
	Residuos de maíz	82.248,50	14.344.502

En el año 2022, Paraguay alcanzó su pico de exportación dentro del período analizado, con más de 4,59 millones de toneladas de grano de maíz por un valor de 1.088 millones de dólares. Este rubro representó claramente el mayor volumen y valor entre los productos exportados. A ello se sumaron exportaciones más modestas de harina de maíz (312 toneladas por USD 78.086), almidón de maíz (18.190,65 toneladas por USD 10 millones), y residuos de maíz (139.491,4 toneladas por USD 33,4 millones). Este año puede considerarse como un punto de referencia favorable en cuanto a rendimiento y diversificación de productos con valor agregado (BCP, 2024).

En 2023, el volumen exportado de grano de maíz cayó a 3,78 millones de toneladas, lo que representa un descenso aproximado del 18% en comparación con el año anterior. Esta disminución impactó directamente sobre el valor, que descendió a 750 millones de dólares. Los productos derivados también muestran tendencias mixtas: la harina de maíz tuvo una baja significativa de más del 50% respecto a 2022, tanto en volumen (128,52 ton) como en valor.

Por otro lado, el almidón de maíz experimentó un crecimiento destacable del 26,74% en volumen, alcanzando las 24.495,78 toneladas y un valor de USD 11,8 millones. En este caso, se diversificaron los destinos, con Brasil y Estados Unidos como principales compradores. En cuanto a los residuos de maíz, también se produjo una reducción en el volumen (88.955,94 toneladas), aunque se mantuvieron como rubros relevantes dentro de las exportaciones menores (BCP, 2024).

Para el año 2024, la tendencia a la baja se mantuvo y se agravó: el volumen exportado de grano de maíz disminuyó a 1,89 millones de toneladas —menos de la mitad que en 2022—, con un valor de USD 322 millones. La harina de maíz, aunque tuvo una leve recuperación en valor, bajó en volumen exportado (116,46 ton por USD 97.446). El almidón de maíz logró mantenerse estable en volumen (25.073,34 toneladas) pero con una ligera caída en valor exportado (USD 10,8 millones). De forma similar, los residuos de maíz disminuyeron en cantidad y valor. Esta progresiva contracción en los tres años podría estar asociada a factores

como condiciones climáticas adversas, baja productividad, competencia internacional, o problemas logísticos y comerciales (BCP, 2024).

Trigo:

En el caso del trigo, ha sufrido fluctuaciones. Para el año 2022, se exportaron 317.463 toneladas, disminuyendo en un 22% en el 2023 (247.038 ton) (BCP,2024).

La caída en las exportaciones de trigo en Paraguay en el año 2023 se debe principalmente a una reducción en la producción causada por la presión de enfermedades como Pyricularia y Fusarium, favorecidas por condiciones climáticas adversas, incluyendo lluvias excesivas, calor extremo y humedad, que afectaron la calidad del grano en la campaña de ese año (Productiva CM, 2024; La Nación, 2025).

Sin embargo, esto se superó para el año 2024, incrementándose notablemente en 545.962 toneladas (BCP,2024).

Según Capeco, el destino principal de exportación de trigo del país es Brasil , seguido por Bolivia y Vietnam (Capeco, 2024, diciembre 20).

Por su parte la harina de trigo ha ido disminuyendo de manera significativa en nivel de exportación, pasando de 19.158 toneladas en el año 2022, a 14.458 toneladas para las 2023 y 8.430 toneladas para el año 2024. Según Capamol, Paraguay produce anualmente alrededor de 600.000 toneladas de harina de trigo, pero solo el 10% se exporta, por lo que quieren trabajar en certificar la adecuación de la harina de trigo de producción nacional para consolidar los mercados existentes y alcanzar nuevos destinos como Centroamérica, para lo cual deben mejorar la logística (InfoNegocios, 2023, julio 20).

Girasol

En Paraguay existen un total de 30 empresas exportadoras de Girasol. En el año 2022 se exportaron 1.737 ton/año de aceite de girasol, lo cual disminuyó de manera notable para el 2023, alcanzando 96 toneladas. Mientras que para el año 2024 se incrementó a 960 toneladas (BCP,2024).

Almidón de Mandioca

En la actualidad, se comercializan cerca de 15 Mt a nivel internacional, en su mayoría en forma procesada o seca. Tailandia y Vietnam son los principales exportadores, y China es el destino más importante de sus embarques Los mayores productores son Nigeria unos 60,001,531 toneladas, representando el 19.8% de la producción, Tailandia, Alrededor de 28,999,122 toneladas, representando el 9.6%, Ghana, 20,845,960 toneladas, Brasil, 17,644,733 toneladas, siendo el principal productor en América del Sur.

Según CAPAMA, para el año 2022, Paraguay exportó 34.032.63 ton de almidón de mandioca (La Nación, 2023, 27 de marzo). Para el 2024 se exportaron 70,50 ton de mandioca fresca con un valor de 49.000 \$ para 3 países siendo España el mayor importador (BCP, 2024).

Azúcar orgánica

Según el Banco Central de Paraguay, en el año 2022 se exportaron 32.569 toneladas de azúcar de caña en bruto, incrementándose a 51.610 Toneladas en el año 2023 y descendiendo a 34.935 en el año 2024 (BCP,2024).

Con respecto a la producción de azúcar orgánica en Paraguay, esta alcanzó 107.001 toneladas en el año 2021, 54.605 en el 2022, incrementándose a 90.383 toneladas en el año 2023. (Centro de Estudios Económicos de la Unión Industrial Paraguaya,2025, marzo).

Adicionalmente para el 2023, Paraguay exportó \$2,34M de Melaza, ocupando el número 57 como exportador de Melaza (de 139) en el mundo, siendo los principales destinos Alemania (\$1,05M), Reino Unido (\$306k), Países Bajos (\$305k), Canadá (\$260k), y Estados Unidos (\$229k) (OEC, 2025).

Banano

Para el año 2023, las exportaciones de banano alcanzaron \$40,4M, siendo el destino principal Argentina con \$33,9M, lo que representa 7.700 toneladas, que cumplían con los estándares de calidad (Senave, 2023).

Las empresas exportadoras de banano están conformadas por Sociedades Anónimas, personas jurídicas o Cooperativas, muchas de ellas le ofrecen la asistencia técnica, insumos, gestionan los permisos de exportación ante los organismos del sector oficial y muchas veces al comprar las bananas, ellos traen su propia cuadrilla para la cosechar.

Arroz

El arroz en Paraguay se exporta como producto terminado o semiprocado (arroz parabolizado, no parabolizado, arroz pulido, arroz semipulido, arroz partido), a diferencia con la soja y otras oleaginosas, existe un total de 30 empresas exportadoras. Se exportó para el año 2022 un total de 853.408,27ton por 306.887.270 US\$, se vende en 14 países y principal mercado es Brasil, a donde va destinado el 76% de la producción (BCP,2024).

Exportaciones de Arroz en Paraguay.

Arroz	2022		2023		2024	
	Toneladas	\$	Toneladas	\$	Toneladas	\$
Arroz Parabolizado pulido y glaseado	19,475.61	8,970,297.00	28,797.10	1,684,253.00	22,999.98	16,345,102.00
Arroz Parabolizado	18,590.43	7,683,246.00	10,514.30	5,449,950.00	2546.4	1531714
Arroz no Parabolizado	262,616	123,361,063.00	307,901.50	127,581,090.00	266,180.08	139,006,020.00
Arroz semi blanqueado	456.937	137,017,176.00	387010.9	204636952	355,637.86	235,731,594.00
Arroz partido	111,150.44	29,855,488.00	153,378.59	39,570,450.00	103,257.82	29,685,611.00

Total	853,408.27	306,887,270.	858,805.29	378,922,695	750,622.14	422,300,041

Fuente: BCP,2024.

Para el año 2023 se exportó arroz semi pulido a 33 países, siendo Brasil el primer importador (77%), arroz pulido se exportó principalmente a Chile (42%) y Brasil (36,48%). Mientras que de arroz partido, se exportó a Brasil (40,95%), Chile (22,04%) y Uruguay (12,58%) (BCP,2024).

Yerba mate

En los últimos años, las exportaciones paraguayas de yerba mate han mostrado dinámicas fluctuantes, reflejando tanto la demanda externa como la capacidad productiva del país, siendo un importante exportador, especialmente hacia países vecinos como Brasil y Argentina, así como a diversos destinos en Europa y Medio Oriente.

Año	Tipo de Yerba Mate	Volumen Exportado (ton)	Valor (USD)	Número de Países	Principales Destinos (ton)
2022	Yerba Mate Terminada	11.864	10.466.055	7	A 7 países. Mayores importadores Brasil (8.132,96), Argentina (2.696,28)
2022	Canchada	9.264,42	4.747.066	27	A 27 países, siendo Argentina el mayor importador.
2023	Yerba Mate Terminada	8.901,02	8.774.318	11	A 11 países, Brasil (7.728,29), Argentina (1.122,43)
2023	Canchada	7.667,10	13.771.176	-	-

Fuente: BCP, 2024

Sésamo

El sésamo paraguayo ha consolidado su posición como uno de los principales productos de exportación agrícola del país, altamente valorado en los mercados internacionales por su calidad y sabor. En 2020, Paraguay exportó 2.522 toneladas de sésamo orgánico, representando el 6% del volumen global y superando las cifras de años previos (BID,2021).

En el año 2023 Paraguay exportó 210 Ton de aceite de sésamo (con Certificado de producto orgánico), por un valor de 475.125 \$ y 9.650 toneladas de sésamo a Japón, destacando el cumplimiento de estándares de calidad e inocuidad, mientras que, en el 2024, las exportaciones alcanzaron alrededor de 4.600 toneladas por un valor cercano a los 50 millones de dólares, reflejando el creciente interés internacional y el fortalecimiento de la producción nacional (Capexse, 2024).

Stevia

En los últimos años, la stevia paraguaya ha enfrentado una fuerte caída en sus volúmenes de exportación, pasando de 263 toneladas en 2022 a solo 164 toneladas en 2023 y a 62 toneladas en 2024 (BCP,2024). Esta reducción se debe principalmente a la sequía, que afectó gravemente la producción y redujo el área cultivada, a pesar de la alta demanda internacional y el interés de nuevos mercados como Dubái.

Los principales destinos de exportación en el año 2022 fueron Brasil (122 ton), Guatemala (98,51 ton) y España (27 ton) (BCP, 2024).

Hortalizas y Frutas

En el año 2022, la estructura de las exportaciones frutihortícolas de Paraguay mostró una marcada concentración en unos pocos productos, tanto en términos de volumen como de valor. Las batatas, por ejemplo, apenas alcanzaron las 44 toneladas exportadas, generando ingresos modestos de \$11,600. En contraste, los melones, sandías y fresas congeladas ocuparon un lugar destacado, con 1,009.40 toneladas exportadas y un valor total de \$1,836,248, lo que evidencia su importancia relativa dentro de la canasta exportadora. Las piñas también tuvieron un desempeño relevante, con 1,710.11 toneladas y \$1,110,462 en ingresos, consolidando su posición como uno de los principales productos frutícolas de exportación (BCP, 2024).

Este panorama cambió significativamente en el año 2023, particularmente con la batata. Ese año, las exportaciones de este producto se multiplicaron, alcanzando 27,500 toneladas y generando ingresos de \$1,008,030, principalmente por ventas a Argentina. Este crecimiento exponencial puede atribuirse a una mayor demanda externa, mejoras en la producción o acuerdos comerciales favorables. Además, ese año marcó el inicio de las exportaciones de aguacate, con 2,226 toneladas enviadas a Argentina y España, aunque el valor generado fue relativamente bajo (\$2,346), lo que podría indicar una estrategia de penetración de mercado o precios internacionales poco competitivos para este producto (BCP, 2024).

En cuanto a la piña, el volumen exportado disminuyó respecto al año anterior, situándose en 1,185.23 toneladas y generando \$674,390, con Argentina y Uruguay como principales destinos. Por su parte, los melones, sandías y fresas congeladas mantuvieron su protagonismo, con 1,169.03 toneladas exportadas y un valor de \$1,960,615, destacando la diversificación de mercados, ya que estos productos llegaron a ocho países, siendo Alemania el principal importador (BCP, 2024).

En 2024, la variedad de productos exportados continuó diversificándose, aunque con ingresos poco elevados. Se registraron exportaciones de zanahorias, con 78.60 toneladas que generaron \$15,055; tomates frescos refrigerados, alcanzando 1,661.43 toneladas por un valor de \$195,472; y cebollas, con un volumen significativo de 28.800 toneladas que aportaron \$8,000. Además, los melones, sandías y frutillas congeladas se enviaron en 901.02 toneladas por un valor de \$1,176,117 a cinco países diferentes, siendo Alemania el mayor importador. Las piñas también tuvieron un buen desempeño en este año con 2,273.08 toneladas exportadas por un valor total de \$1,185,710 a Argentina (BCP, 2024).

Así mismo en enero 2025, se registró la primera exportación de limón Tahití a la Argentina, por parte de pequeños productores, con un total de 26.000 kilos, el cual es considerado como un rubro importante por las autoridades del MAG. Para cumplir con esta exportación, se ha trabajado en el cumplimiento de las normas fitosanitarias del Mercosur, implementado tratamientos como el lavado, la desinfección y el encerado para cumplir con los estándares internacionales. (MAG, 2025). Vale destacar que estas semillas vienen de Brasil.

Chía

Según la Cámara Paraguaya de Exportadores de Sésamo (Capexse) en el año 2023 se exportaron 49.372.336 toneladas de chía por un valor de US\$ 124,9 millones a 64 países, con variedades convencionales, agroecológicas y orgánicas, con la participación de 35 empresas exportadoras, posicionándose como el primer productor mundial (InfoNegocios. 2024, mayo 24). Para el 2024 las exportaciones fueron de 69.559,26 Ton a 75 países por un monto de 152.978.665 \$(BCP, 2024)

Carne Bovina

Paraguay exporta casi el 90% de su producción de carne, las exportaciones incluyen tres categorías principales: carne refrigerada premium, carne deshuesada congelada y cortes especiales, además de productos como menudencias (hígado, colas y lengua), carne para uso industrial y subproductos.

Para el año 2022, el país exportó un total de 333.700.904 toneladas de ganado bovino, generando ingresos por \$1.722,82 millones de \$, exportados a 50 destinos siendo los principales países Chile, Rusia y Brasil (SENASCA, 2022). Mientras que, en el año 2023, hubo una pequeña disminución del volumen de exportación, a un total de 315.521.392.43 toneladas con un valor total de \$1.506.601.115,12, a 58 países, siendo los principales importadores Chile, seguido de Rusia y Taiwán (SENASCA, 2023)

Para el año 2024, hubo un incremento en la exportación a un total de 353,016,722,32 toneladas por un valor de 1.776.828.610,88 millones de \$. Incrementándose el número de países de exportación a 59 países. En este año Chile se mantuvo como el primer importador, seguido de Taiwán y Brasil. El aumento de la exportación fue principalmente de carnes congeladas y menudencias, según el informe del Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENASA), 2024.

Conclusion.

El análisis de la cadena de valor refleja una serie de fortalezas en el país, con relación a las capacidades desarrolladas para lograr una buena productividad de los cultivos, y de la producción de ganado, así como la experiencia en exportación, logrando los primeros puestos en varios rubros, además de la soja.

Existen grandes diferencias en los niveles de poder adquisitivo de tecnologías, insumos y variedades de plantas y semillas, para este sector. Los pequeños productores tienen más dificultades de acceso a servicios, créditos y mercado y deben vencer más desafíos que los medianos y grandes productores.

Así mismo se requiere una base de investigación sólida en la mayoría de las cadenas, que permitan abordar problemas de sostenibilidad, mejora y recuperación de los suelos, una economía circular para el aprovechamiento de los desperdicios y subproductos de todas las cadenas, los cuales actualmente son aprovechados principalmente por la industria ABA, cuando se puede trabajar aún más en la valorización de otros productos.

Los desafíos de este sector son grandes, el desarrollo de políticas públicas que abarquen a todos los actores de estas grandes cadenas es indispensable. En algunos casos pareciera que solo existen políticas para un sector en particular. Las propuestas de capacitación, y de investigación en estas áreas, así como el trabajo conjunto entre universidades y centros de investigación, podrán dar un salto importante en estas cadenas. Así mismo la propuesta de desarrollar alimentos de alto valor, no está tan lejos de la realidad, ya que existen bases sólidas y experiencia en el sector agroindustrial para lograrlo.

CAPITULO 2

INVESTIGACION BIOECONOMIA EN PARAGUAY

1. Antecedentes de la Investigación en Bioeconomía y alimentos de alto valor

La investigación en bioeconomía de alimentos en América Latina está adquiriendo un papel central como herramienta para transformar la agricultura, los sistemas agroalimentarios y los territorios rurales de la región. Según expertos del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), la bioeconomía tiene como base la ciencia, la tecnología y la innovación para impulsar un desarrollo sostenible que genere crecimiento económico y desarrollo social, aprovechando la gran disponibilidad de biomasa en las zonas rurales latinoamericanas.

Países como Argentina, Colombia y Ecuador han desarrollado estrategias nacionales y regionales para consolidar la bioeconomía basada en sus recursos naturales, así como fortaleciendo sus capacidades científicas. (CEPAL, FAO, 2021).

La bioeconomía incluye la producción y transformación sostenible de recursos biológicos para diversificar la economía, promover la descarbonización y crear nuevas cadenas de valor, como bioinsumos agrícolas (biofertilizantes, biopesticidas) y productos innovadores derivados de la biodiversidad (Cepal, Fao, 2021).

Estudios recientes llevados a cabo por el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI), a través de su programa de Indicadores de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (ASTI), han determinado que las inversiones en investigación y desarrollo agropecuario (I+D) han contribuido de manera significativa al desarrollo agropecuario de los países y por ende la reducción de la pobreza (ASTI, 2016).

El gasto de I+D agropecuario en América latina durante el periodo 2009-2013 aumentó en un 2,7 por ciento anual, registrándose altos índices de crecimiento en Argentina, Colombia y Venezuela, presentando Paraguay el mayor crecimiento anual de la región debido, a la creación del Instituto Paraguayo de Tecnología Agropecuaria (IPTA⁴) en el 2010 (ASTI, 2016).

⁴ centro de investigación del Ministerio de Agricultura del país que ha tenido aportes importantes en el desarrollo de nuevas variedades vegetales.

La investigación agrícola en Paraguay desde sus inicios (alrededor de 1887), estuvo muy influenciada por otros países, tanto en lo que se refiere a la institucionalidad, como en la investigación y desarrollo. Los inicios de estas investigaciones ocurrieron mucho más temprano que en otros países de América Latina, como por ejemplo Argentina, Uruguay, Colombia, Chile y Venezuela, que iniciaron investigaciones formales a partir del año 1900, con excepción de Brasil que inicio los estudios científicos en el área agrícola en 1880.

La creación de la estación de investigación en Yaraguarazapá (de naturaleza privada) en 1887, por parte del Dr. Moisés Santiago Bertoni (científico suizo que emigró a Paraguay), dio inicio formalmente a los estudios en el área agrícola en el país. En esa estación se realizaron investigaciones pioneras sobre la flora, la fauna y la etnografía de la región.

Posteriormente con la creación de la Estación Agronómica de Puerto Bertoni, en el año 1894, por parte del citado científico, se comenzó a realizar investigación enfocada en la adaptación de métodos de cultivo a las condiciones locales del Paraguay, además de brindar apoyo técnico y formación a productores de la zona. En septiembre de 1889, se fundó La Universidad Nacional de Asunción (UNA), que fue la primera institución de educación superior constituida en Paraguay.

En 1923, el DR Bertoni, ayudó a la creación de la División de Agricultura y Defensa Agropecuaria, que tenía por objeto fomentar el cultivo de algodón, tabaco y otros productos estratégicos para la economía paraguaya en esa época (Nienke, et,al , 2000).

Posteriormente, en 1943, con la creación del Instituto Agronómico Nacional (IAN) en Caacupé, mediante el decreto n.º 18.422, se concretó el esfuerzo del estado para fortalecer la investigación agrícola en Paraguay. Este instituto que se creó mediante un convenio con el Servicio Técnico Interamericano de Cooperación Agrícola (STICA), una agencia del gobierno de Estados Unidos contó con la participación de expertos norteamericanos que colaboraron en el funcionamiento administrativo y técnico de este instituto (Nienke, et al, 2000).

Por otra parte, el IAN, fue la primera institución en Paraguay en recibir financiamiento externo por parte del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Banco Mundial, así como apoyo técnico por parte del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) ubicado en México (Ekboir, et, al 2003).

En la década de los 50, se creó el Colegio Nacional de Agricultura (1950), que ofrecía la carrera de Ingeniería Agronómica con un plan de estudios de seis años. Posteriormente, en 1954, mediante el decreto Nº 29 del 25 de marzo, se estableció la Escuela Superior de Agronomía y Veterinaria, que posteriormente en 1956 pasó a depender de la Universidad Nacional de Asunción, adquiriendo el rango de Facultad de Agronomía y Veterinaria (conforme a la ley Nº 242, artículo 2). Desde entonces, esta Facultad ha desempeñado un papel fundamental en la investigación agropecuaria del país.

En los años 60, los agricultores inmigrantes de Japón tuvieron una contribución importante en el cultivo de soja en el país, porque fueron pioneros en la siembra y exportación de la soja. Desde mediados de la década de 1950, las colonias japonesas como La Paz y otras, administradas inicialmente por la Compañía de Fomento de la Migración del Japón (antecesora de JICA), comenzaron a experimentar con cultivos diversos, destacándose la soja

como un cultivo fundamental para la economía paraguaya. La mecanización del cultivo y la provisión de maquinaria y préstamos por parte de entidades japonesas impulsaron el crecimiento de esta actividad agrícola (JICA, 2025). Fue tan importante el aporte, que se realizó la primera exportación de soja en el año 1960 (Kitanaka, et al, 2022).

Para el año 1962, de las 2.900 toneladas de soja que se produjeron en Paraguay, 2.400 fueron producidas por cooperativas agrícolas japonesas, es decir, el 83% de la producción nacional (Kitanaka, et al, 2022). La expansión del cultivo de soja ocurre posteriormente por la colonización de las áreas boscosas en el país, y por la incorporación de migrantes brasileños que han aportado sistemas de siembra y tecnologías de cultivo, como por ejemplo la adaptación del paquete de la siembra directa (desarrollado en el sur de Brasil), que es una técnica rápida y menos costosa que trae una serie de beneficios en el suelo (Ekboir, et, al 2003).

En 1966 se creó el Programa Nacional de Trigo por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería, específicamente en la Dirección de Investigación Agrícola, mediante el Decreto N° 14.880 de 1965, el cual ha sido ampliado y ejecutado por varios años.

En los años 70, se crea el Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA), que proviene de una granja agropecuaria experimental, el cual centró su investigación principalmente en trigo y posteriormente en frutas, soja, maíz, y algodón. Durante los 70 y principios de los 80, Paraguay recibió un préstamo del BID para mejorar la infraestructura de las instituciones de investigación, principalmente el IAN y CRIA, así mismo se obtuvo financiamiento para postgrados. En 1979, se aprobó un segundo crédito del BID por 8 millones de dólares para financiar PIDAP II dedicado a la investigación de cultivos y 2 millones de dólares para la investigación en ganado. La investigación agrícola estuvo orientada a siete cultivos: algodón, tabaco, soja, trigo, arroz, maíz y caña de azúcar (Nienke, et al, 2000), por lo que estas investigaciones desde temprano han sido importantes para impulsar los mismos.

En los años 80 del siglo pasado, a pesar de contar con poco personal de investigación altamente calificado (las Direcciones de Investigaciones Agrarias contaban solo con un profesional con título de doctorado (Ekboir, et, al 2003), hubo avances en la investigación en soja, los cuales estuvieron orientados al mejoramiento de los cultivos, sin embargo, según expertos estas investigaciones tuvieron una visión bastante local (Morel, A, 2020).

En los años 90 comenzó a ejecutarse el Programa de Cooperación para el desarrollo tecnológico agropecuario del cono sur PROCISUR, mediante un convenio de cooperación con el IICA, en el cual participaron Paraguay, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Perú y Uruguay, para implementar el proyecto trigo, basado en el intercambio de experiencias, asesoramiento, entrenamiento y capacitación, además del desarrollo de la actividad de investigación de manera conjunta para el mejoramiento del trigo. (IICA,1989).

Los resultados de este proyecto arrojan entre otras cosas, un logro importante, que implica la liberación de una variedad de trigo en el año 1982, desarrollada por el CIMMYT, México, denominada variedad Cordillera 3. Sin embargo, los rendimientos de esta variedad y otras logradas posteriormente en el programa, no han tenido alta rentabilidad. De tal manera que posteriormente se han desarrollado otras variedades adaptadas a la zona (Kohli, 2028). No

obstante, el intercambio de experiencias y la asesoría técnica del proyecto sentaron las bases para fortalecer las capacidades para el cultivo de trigo en Paraguay.

Por otra parte, en esta década de los 90, ocurren progresos desde el punto de vista de la institucionalidad de la ciencia y la tecnología, además de avances en la investigación agrícola y la expansión agrícola, acompañada por la incorporación de tecnologías y maquinaria importadas, principalmente desde Brasil, que es un referente regional en tecnología agrícola, y en segundo y tercer lugar tecnologías traídas de Argentina y Estados Unidos, facilitando la modernización del sector. Este proceso también estuvo vinculado a la creciente industrialización y exportación de productos agrícolas, especialmente soja, que experimentó un crecimiento notable en superficie y producción (FAO/Banco Mundial, 2007).

A pesar de que en los 90 hubo un descenso en las inversiones de las actividades de investigación en las instituciones del estado, en esa época, se adelantaron varios proyectos importantes.

Se implementó el programa de Modernización para el Desarrollo del Sector Agropecuario y Forestal (PROMODAF), en el área de ciencia y tecnología, financiado por el BID, que contemplaba, entre otras cosas, la creación del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) (Ekboir, et, al 2003) que actualmente es una institución de investigación muy importante, que ha brindado aportes en el mejoramiento genéticos de plantas.

Igualmente, en esta década de los 90, a partir de recomendaciones de organismos nacionales como el MAG y organismos multilaterales como el BID y Banco Mundial, el gobierno de Paraguay reconoció la necesidad de formular políticas activas de desarrollo tecnológico.

La institucionalización del sistema de ciencia y tecnología en Paraguay comenzó con la creación del Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN) en 1963, seguido por la designación del INTN como Secretaría Nacional de Tecnología en 1976 mediante el Decreto Ley Nº 20.351, aunque esta Secretaría, al estar en un nivel administrativo bajo, tuvo limitada influencia en las políticas nacionales. Y es cuando en el año 1997, mediante la ley 1,028 se creó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, además del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y el Fondo Nacional de Ciencia y Técnica (FONACYT), que definen políticas de ciencia y tecnología, desarrollo de programas y apoyo financiero, tanto a instituciones públicas, privadas como a investigadores individuales (MITIC, 2024).

Durante la década del 2000, las facultades de veterinaria y agronomía de la Universidad Nacional de Paraguay intensificaron sus esfuerzos en investigación y extensión agrícola, colaborando con diversas instituciones nacionales e internacionales. La Universidad Nacional de Asunción (UNA) en el periodo 2000-2014 ha creado carreras de apoyo al área agrícola, y por ende a la investigación, tal es el caso de la creación de la carrera Licenciatura en Administración Agropecuaria, en la Casa Matriz, San Lorenzo, y sus posteriores filiales en diferentes zonas del país, así como Ingeniería Ambiental, en la Casa Matriz, San Lorenzo.

En el año 2007 se crearon las Direcciones de Extensión, el Postgrado en Investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias, además de la creación del Centro de Liderazgo en Agricultura en la Facultad de Ciencias Agrarias en el 2009, y la Carrera Ingeniería Agroalimentaria, Casa

Matriz, San Lorenzo en el 2014, todo esto acompañado con ajustes de los pensum de las carreras.

Vale destacar que en junio de 2011 se aprobó la "Política y Programa Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal del Paraguay", que fija pautas y un cronograma de tareas para la aplicación correcta de tecnologías que aumenten la productividad y competitividad del agro, teniendo como base la biotecnología (Galdona, C., et.al 2012), lo que sin duda alguna ha impulsado la investigación en esta área.

Posteriormente en el 2019, se diseñó la Estrategia Nacional de Innovación (ENI) de Paraguay, que ha tenido como objetivo fundamental transformar el desarrollo del país a través de la innovación y la adopción de tecnologías disruptivas, además de establecer lineamientos y estrategias para la innovación.

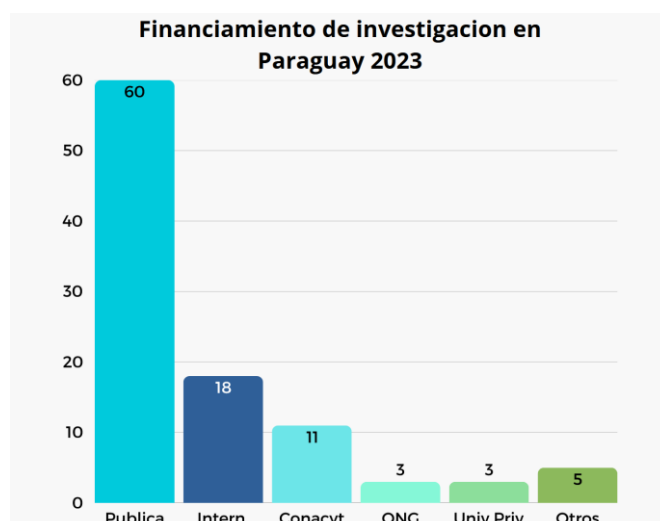
En el año 2021, se iniciaron las discusiones para la construcción de la Agenda Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022-2030 (CTI) del CONACYT, bajo un proceso participativo, que culminó en el 2022, que incluye cuatro desafíos: (i) Ciencia Paraguaya más competitiva y conectada a la Frontera del conocimiento, (ii) Ciudades y Territorios sostenibles, (iii) Paraguay Protegido y Resiliente y (iv) Alimentos de alto valor y Productos de la Bioeconomía.

En presente trabajo se hace énfasis en el desafío **“Desarrollo de alimentos de alto valor y bioeconomía”**, que plantea entre sus reflexiones lograr que Paraguay sea un país proveedor de productos y servicios alimenticios de alto valor, agrotecnologías para la valoración de excedentes y desperdicios y generar valor más allá de costos reducidos para el mundo, además del potencial en alimentos “autóctonos”.

Por otra parte, vale destacar que a la par de estos procesos, las universidades paraguayas han ido fortaleciéndose e incrementándose en número. De acuerdo con los indicadores de Ciencia y tecnología del Conacyt, 2023, la creación de universidades en Paraguay ha sido considerable. De solo dos instituciones universitarias en el año 1990, se llegó a 53 en el año 2010 y 55 en 2021, de las cuales 9 son públicas y 46 privadas. (Conacyt, 2024).

Igualmente, la inversión en Investigación y Desarrollo Experimental (I+D) en Paraguay ha mostrado una tendencia de crecimiento en los últimos años, alcanzando en el 2023 un 0,14% del Producto Interno Bruto (PIB), equivalente a 443.659 millones de guaraníes (61 millones de dólares corrientes). Esta cifra representa un aumento respecto al 0,12% registrado en 2022 y se aproxima al 0,15% del PIB de 2021, evidenciando una estabilización y ligera recuperación en la asignación de recursos a I+D (Conacyt, 2024).

La financiación pública es la más relevante para el desarrollo de la investigación en Paraguay, alcanzando el 71%, donde el CONACYT aporta el 11% del total invertido. El resto es financiación internacional (18%), de ONGs y universidades privadas, entre otros.

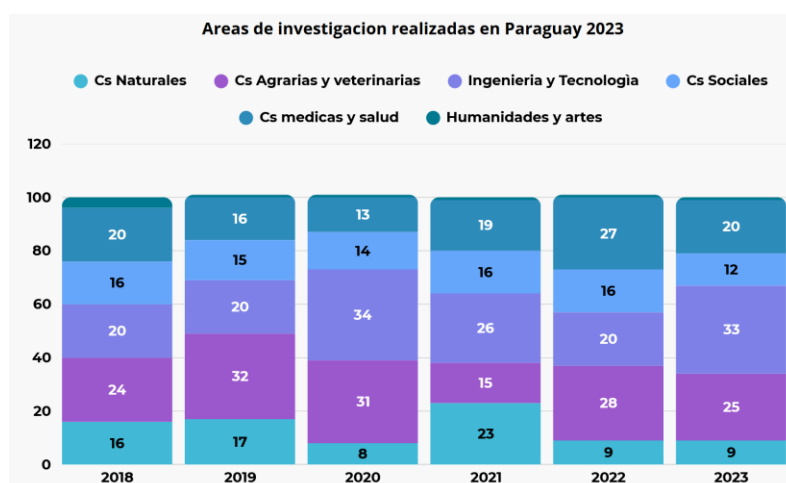


Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2024).

Las áreas científicas de investigación, más destacadas en Paraguay, son la Ingeniería y Tecnología, que recibe el 33% de las inversiones, seguida por Ciencias Agrícolas y Veterinarias con un 25% (Conacyt,2024).

Con respecto a las áreas de investigación, notamos que ha habido un incremento en Investigaciones relacionadas con ingeniería y tecnología⁵. Pasó del 20% en el 2018 al 33% en el año 2023, lo que significa un incremento del 13%.

El segundo lugar lo ocupan las Ciencias agrícolas y veterinarias, que iniciaron en 24% en el 2018, incrementándose a 32 % y 33% en el 2019 y 2020 respectivamente, bajando notablemente a 15% en el 2021 y manteniéndose en 25% en el 2022. Esta área abarca estudios de Agricultura, Silvicultura, Pesca, Ciencias Animales, Veterinaria y Biotecnología Agrícola.



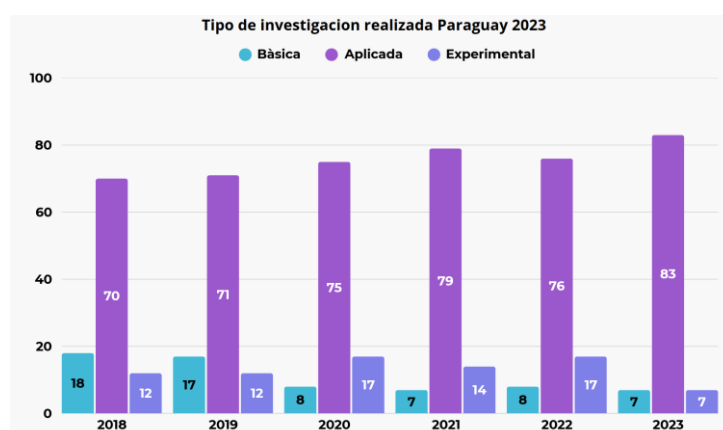
Fuente: Indicadores de Cyt Conacyt, 2024

⁵ según el manual de Frascati incluye subáreas tales como Ingeniería Civil, Eléctrica, Mecánica, Química, Materiales, Ambiental, Biotecnología Industrial, Nanotecnología, etc.

Vale destacar que a pesar de que los estudios relacionados con tecnologías de alimentos y el desarrollo de alimentos de alto valor, están incluidos en las áreas de ingeniería y tecnología y Ciencias agrícolas y veterinarias, es difícil determinar específicamente cuanto se invierte en estos rubros. No obstante, con respecto al ranking de los proyectos financiados por el CONACYT, relacionados con la Bioeconomía, analizados en el presente trabajo, los proyectos de tecnología de alimentos y química de alimentos (que incluyen alimentos de alto valor) ocupan el 4to y 5to lugar, lo cual indica que esas áreas ocupan un puesto relevante.

Por otra parte, de acuerdo con indicadores del Conacyt, el tipo de investigación realizada en Paraguay es mayormente investigación aplicada, que se ha incrementado del 70% en el 2018 al 83% en el 2023, diseño experimental que ha fluctuado, de 12% en el 2018, alcanzando el mayor porcentaje en el 2022, con un 17% y descendiendo de manera notoria en el 2023 con 7%.

Vale destacar que este tipo de investigación aplicada es muy importante para el desarrollo de alimentos de alto valor, por lo que es necesario incentivar estas modales de investigación en el sector de tecnología de alimentos.



Fuente: Indicadores de Cyt Conacyt, 2024

Por otra parte, en el año 2023, se registró un total de 1.914 investigadores (vinculados a las unidades informantes que han declarado inversión en actividades de Investigación y Desarrollo Experimental I+D), sin embargo, solo 709 investigadores corresponden a los que están formalmente categorizados en el Sistema Nacional de Investigadores (SISNI).

El mayor número de investigadores se concentra en Ciencias Médicas y de la salud (26%), en segundo lugar, Ciencias sociales (25%) y en tercer lugar Ciencias agrícolas y veterinarias (20%), seguido de ingeniería y tecnología (15%).



Fuente: Indicadores de Cyt Conacyt, 2024

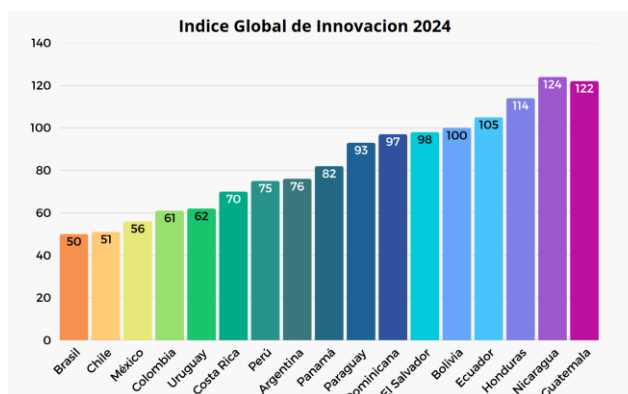
El mayor número de investigadores está ubicado en la categoría de candidato a investigador (47%), seguido de investigador nivel 1 (34%), lo que indica que es muy importante fortalecer la formación de los investigadores, elemento clave para consolidar la investigación y la innovación.

Como puede observarse, las iniciativas de investigación agrícola en Paraguay han evolucionado desde finales del siglo XIX, comenzando con esfuerzos pioneros liderados por científicos como Moisés Santiago Bertoni y una fuerte influencia de modelos e instituciones extranjeras, especialmente de Estados Unidos y, más tarde, a través de la inmigración y la cooperación con países como Japón y Brasil. A pesar de períodos de limitada inversión y escasez de personal altamente calificado, se lograron avances significativos, particularmente en el desarrollo de cultivos clave como la soja y el trigo, impulsados por la creación de instituciones como el IAN y el IPTA, así como la implementación de programas de modernización y la creación de un sistema nacional de ciencia y tecnología a finales del siglo XX, lo que ha posibilitado un crecimiento notable en la investigación y el desarrollo agropecuario en el país.

2. Políticas en Ciencia y Tecnología.

En el año 2024, Paraguay alcanzó el 211 93 en el ranking del Global Innovation Index (GII)⁶, publicado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), en el cual participaron 133 países, mientras que en el año 2023 ocupó el puesto 98, lo que significa un avance significativo, ya que subió cinco posiciones. Esto quiere decir que Paraguay se encuentra entre las siete economías de América Latina que mejoraron notablemente su posición ese año. De manera similar, Colombia también experimentó un progreso, pasando del puesto 66 al 61, lo que constituye el avance más destacado en este ranking para la región.

⁶ El Global Innovation Index (Índice Global de Innovación) de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI) es un informe anual que clasifica a aproximadamente 130 países según su capacidad y éxito en materia de innovación. evalúa múltiples dimensiones de la innovación mediante 81 indicadores que abarcan desde instituciones, capital humano e infraestructura, hasta resultados en conocimiento, tecnología y creatividad. Su objetivo es proporcionar una herramienta práctica para que los responsables políticos identifiquen áreas de mejora y adopten mejores prácticas para fomentar el crecimiento económico, la productividad y la generación de empleo a largo plazo.



Al analizar el perfil de Paraguay en el Global Innovation Index (GII) 2024, se observa que su mejor desempeño se encuentra en el pilar⁷ de “infraestructura”. En este ámbito, Paraguay ocupa la posición 61 entre los 133 países evaluados, superando a naciones como México (71), Argentina (77) y Ecuador (80). Este resultado destaca uno de los puntos fuertes del país dentro del ranking global (Global Innovation Index, 2024).

Las fortalezas de Paraguay en este pilar incluyen un desempeño positivo en aspectos como el suministro eléctrico y el porcentaje del PIB destinado a la formación bruta de capital. Este indicador refleja la proporción de recursos económicos invertidos en activos fijos, como maquinaria, edificios y obras públicas, con el objetivo de impulsar la capacidad productiva y el crecimiento económico. Asimismo, el país destaca por su compromiso con la sustentabilidad ecológica, medido a través del PIB por unidad de uso de energía con bajas emisiones de carbono. No obstante, una de las principales debilidades identificadas es el limitado acceso de la población a las tecnologías de información y comunicación, en el cual obtuvo un índice de 65.7 que coloca a Paraguay en el puesto 96 en este aspecto dentro del ranking global (GII, 2024).

Sofisticación del mercado.

En el pilar de **sofisticación del mercado**, que evalúa el acceso a créditos, las inversiones realizadas y la diversificación del mercado, Paraguay ocupa la posición 88, superando a Argentina (97), Uruguay (94) y Panamá (95). Su mejor calificación se registra en el porcentaje del PIB destinado al crédito interno para el sector privado. Sin embargo, el país presenta una debilidad significativa en cuanto a las finanzas disponibles para startups y scaleups, así como en términos de comercio, diversificación y escala de mercado (Global Innovation Index, 2024).

⁷ El Índice Global de Innovación (GII) 2024, evalúa la capacidad innovadora de los países a través de siete pilares principales: **Instituciones**, que mide la calidad de la gobernanza y el entorno empresarial; **Capital humano e investigación**, que analiza la educación, la capacitación y la inversión en investigación; **Infraestructura**, que incluye tanto infraestructura física como digital; **Sofisticación del mercado**, que evalúa el acceso a financiamiento y el dinamismo del mercado; **Sofisticación empresarial**, que mide la capacidad de las empresas para innovar; **Resultados de conocimiento y tecnología**, que se refleja en indicadores como patentes, publicaciones científicas y exportaciones tecnológicas; y **Resultados creativos**, que abarca la producción cultural y creativa derivada de procesos innovadores. Cada uno de estos pilares se desglosa en subindicadores específicos, proporcionando un análisis detallado del desempeño innovador de cada país (OMPI, 2024). Recuperado de: <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4635>

Institucionalidad para la investigación.

En relación con la **institucionalidad para la investigación**, Paraguay se sitúa en el puesto 96, por encima de Argentina (123), México (106) y Brasil (103). No obstante, enfrenta desafíos en el indicador de efectividad del gobierno en esta área (Global Innovation Index, 2024).

Sofisticación empresarial

Con respecto al pilar de **sofisticación empresarial**, Paraguay ocupa el puesto más bajo de América Latina (102), después de Panamá (112).

Los aspectos más negativos de este pilar se relacionan con la inversión en investigación y desarrollo (I+D). Las empresas paraguayas destinan un porcentaje muy bajo de su gasto interno bruto para este ámbito, lo cual impacta negativamente en el desarrollo de innovaciones empresariales, posicionando al país en el puesto 97 en este aspecto.

En cuanto a la propiedad intelectual, Paraguay ocupa el puesto 104 en relación con el porcentaje del comercio total correspondiente a los pagos de propiedad intelectual. Además, en términos de familias de patentes registradas en relación con el Producto Interno Bruto (PIB), ajustado por paridad de poder adquisitivo (PPP), se sitúa en el puesto 102, lo que refleja una baja capacidad para la concesión de patentes, tal y como se reflejan en las estadísticas de concesión de patentes anuales, que es bastante bajo, de acuerdo con la información obtenida en los boletines de patentes de la DINAPI. Además, que más del 90% de las patentes concedidas provienen de empresas y particulares extranjeros (Global Innovation Index, 2024).

En lo que concierne a la colaboración entre universidad e industria, Paraguay presenta niveles muy bajos, ocupando el puesto 126, lo que indica la necesidad de fortalecer esta relación para mejorar la investigación. Esto coincide con la opinión de los investigadores y empresas entrevistadas, que indican que este aspecto debe fortalecerse.

Finalmente, en el indicador de importación de servicios de tecnologías de la información y comunicación (TIC), que mide el porcentaje de importaciones de servicios TIC en el comercio total del país y refleja su dependencia tecnológica y bajo nivel de digitalización, Paraguay registra el valor más bajo entre todos los países, ocupando el puesto 133.

Los aspectos positivos en este pilar se relacionan con la capacidad que tienen las firmas Paraguayas para el entrenamiento formal y la capacidad de importación de tecnología, lo que ha sido característico en el sector agroalimentario.

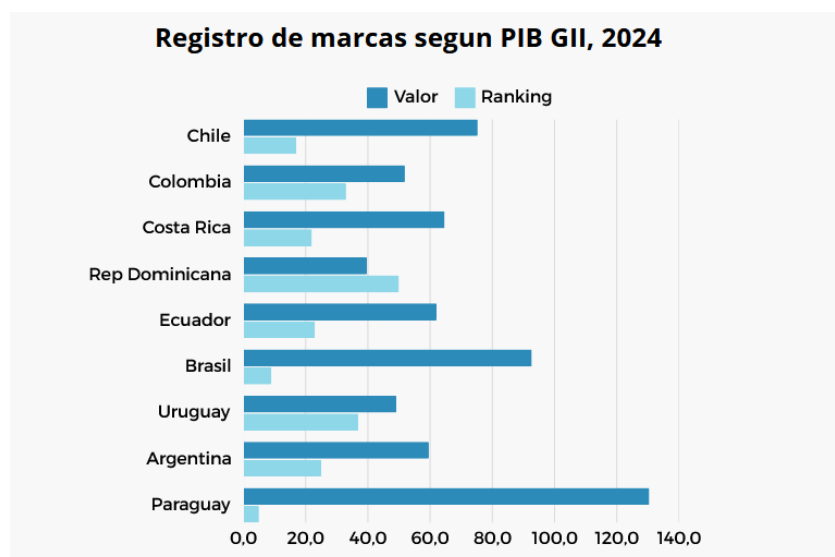
Capital humano para la innovación.

En el pilar del **capital humano para la innovación**, Paraguay ocupa el puesto 115 de 133, el cual es uno de los niveles más bajos, después de Nicaragua (117). Igualmente, con relación a la sofisticación de los negocios, tiene un puesto bajo en el ranking. En este aspecto, Paraguay tiene debilidades en la educación en general, en el número de investigadores y en el ranking de las universidades.

Creatividad.

En el pilar de **creatividad**, un elemento crucial para la innovación, Paraguay ocupa el puesto 75 en el ranking general y se posiciona como el séptimo en América Latina, lo cual es un aspecto muy positivo, que debe potenciarse. Los aspectos más destacados en este ámbito incluyen el número de marcas registradas por origen, que alcanza un valor de 130.5 en relación con el PIB, lo que indica que el país cuenta con una cantidad considerable de marcas registradas en proporción a su Producto Interno Bruto (PIB) ajustado por paridad de poder adquisitivo (PPP).

Las cifras de marcas, de acuerdo con informe de la OMPI, 2024, indican que el porcentaje de marcas solicitadas por paraguayos se ha incrementado de manera notoria en los últimos 6 años. Este dato sugiere una activa protección de la propiedad intelectual en lo que se refiere a los signos distintivos, dentro de un entorno empresarial dinámico, reflejando el esfuerzo de las empresas por diferenciar sus productos y fomentar la competitividad en el mercado.



Fuente: Global Innovation Index, 2024.

Los aspectos más débiles en este pilar son el bajo porcentaje de exportaciones de servicios culturales y creativos, así como la limitada cantidad de dibujos y modelos industriales originados en el país, en relación con su Producto Interno Bruto (PIB) ajustado por paridad de poder adquisitivo (PPP). Estos indicadores reflejan un nivel reducido de innovación en estas áreas claves.

La posición de Paraguay en este GII, con respecto al resto de los países de América Latina es la siguiente.

Economía	GII Global	Instituciones	Capital humano e investigación	Infraestructura	Sofisticación de mercado	Sofisticación empresarial	Producción de tecnología	Producción creativa
Brasil	50	103	57	55	47	39	50	42
Chile	51	48	58	54	44	51	65	59
México	56	106	63	71	56	56	55	47
Colombia	61	80	56	64	70	42	61	66
Uruguay	62	31	83	48	94	42	65	81
Costa Rica	70	47	59	50	59	59	86	86
Perú	75	85	58	77	55	77	49	54
Argentina	76	123	62	77	60	60	72	54
Panamá	82	82	58	95	112	102	90	64
Paraguay	93	96	115	71	102	102	113	75
Rep. Dominicana	97	61	104	83	116	97	106	91
El Salvador	98	99	109	101	90	90	102	86
Ecuador	105	109	106	113	113	94	106	87
Bolivia	100	127	67	124	19	84	120	102
Honduras	114	122	112	112	100	100	113	110
Nicaragua	124	129	123	121	99	113	130	130
Guatemala	122	114	117	111	88	109	129	

Fuente: GII, 2024

En líneas generales se puede decir que Paraguay cuenta con ciertos elementos positivos que pueden potenciarse, sin embargo, es indispensable implementar políticas y estrategias que incrementen la inversión en I+D, fortalezcan la protección de la propiedad intelectual, promuevan la colaboración universidad-industria y aceleren la digitalización para mejorar la sofisticación empresarial. Estas son piezas claves para avanzar hacia un modelo productivo más innovador, competitivo y sostenible en el largo plazo.

3. Capacidad de Investigación en Bioeconomía

A-.LA INVESTIGACIÓN EN BIOECONOMIA FINANCIADA POR EL CONACYT.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de Paraguay constituye el principal organismo encargado de promover y financiar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación en el país. Su labor se orienta a fortalecer las capacidades nacionales en estas áreas estratégicas, con el objetivo de impulsar la competitividad económica y contribuir al desarrollo sostenible.

A través de programas específicos como PROCENCIA y PROINNOVA, el CONACYT ha implementado políticas alineadas con los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2030, priorizando el crecimiento económico inclusivo y la integración de Paraguay en la economía global, considerando además que el CONACYT contribuye en el tema de inversión de investigación y desarrollo con el 11% del total de inversión en esa área en el país en el año 2023 (Conacyt, 2024).

El programa **PROCENCIA**, iniciado en el año 2014, tiene como propósito principal fortalecer las capacidades nacionales en investigación científica y desarrollo tecnológico. Este programa ha financiado una amplia gama de proyectos que abarcan diversas disciplinas científicas, promoviendo la formación de investigadores altamente calificados y mejorando la infraestructura científica del país. Además, PROCENCIA contribuye al aumento de la producción científica nacional y al fortalecimiento del sistema educativo mediante su enfoque en la generación y aplicación del conocimiento.

Por su parte, **PROINNOVA** se orienta hacia la innovación empresarial, fomentando la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico en el sector privado. Este programa busca incrementar la productividad económica mediante el apoyo a empresas paraguayas, incubadoras y centros tecnológicos, promoviendo la transferencia tecnológica y la creación de soluciones innovadoras para los desafíos industriales. En conjunto, PROCIENCIA y PROINNOVA representan pilares fundamentales en las estrategias del CONACYT para consolidar un ecosistema científico-tecnológico robusto que contribuya al desarrollo económico y social del Paraguay.

Con relación al tema de la investigación y desarrollo en el área de bioeconomía, a pesar de que no se menciona de manera explícita como una línea de investigación prioritaria, podemos decir que en el país existe capacidad de investigación en esta área, principalmente en lo que se refiere a sistemas agrícolas y tecnologías de alimento.

Para conocer sobre la capacidad de investigación en Paraguay sobre el tema de la Bioeconomía, se realizó un análisis de los proyectos financiados por el CONACYT, en los programas de Prociencia y Proinnova en el periodo **2020/2024** en todas las áreas. De un universo total de 754 proyectos analizados en las convocatorias indicadas a continuación, se realizó una selección de los proyectos relacionados con la bioeconomía de alimentos, incluyendo los proyectos agrícolas, pecuarios, genética animal y vegetal, tecnología de alimentos, botánica, biotecnología, bioprospección, conservación, ciencias del suelo y desarrollo rural.

Los proyectos analizados fueron los siguientes:

PROINNOVA	
Proyectos individuales de innovación	26
Proyectos asociativos de innovación y desarrollo tecnológico	4
Proyectos de apoyo a la creación y arranque de empresas de base tecnológicas	32
Proyectos de Fortalecimiento de Servicios Tecnológicos.	6
Apoyo a la incorporación de gestores de innovación en empresas	21
Proyectos de misiones tecnológica	14
Misiones Tecnológicas	14
Total	117
PROCIENCIA	
Proyectos de Investigación.	150
Proyectos Iniciación a la investigación.	59
Proyectos de investigación asociativa.	129
Proyectos De Investigación Básica.	76
Proyectos asociativos innovación	4
Proyectos de incubación.	4
Proyectos de emprendimiento	4
Proyectos de Investigación de Iniciación de Investigadores.	69
Proyectos de investigación institucional.	52
Proyectos De Investigación Cts.	73
Proyectos de Investigación y desarrollo.	17
	637
Total 754 proyectos	

Fuente: Programas de Prociencia y Proinnova en el periodo 2020/2024. Conacyt.

De un total de 754 proyectos financiados por el Conacyt en estas convocatorias, 211, tienen alguna vinculación con la Bioeconomía agroalimentaria, los cuales en su mayoría son del área agrícola, alimentos, ganado y acuicultura.

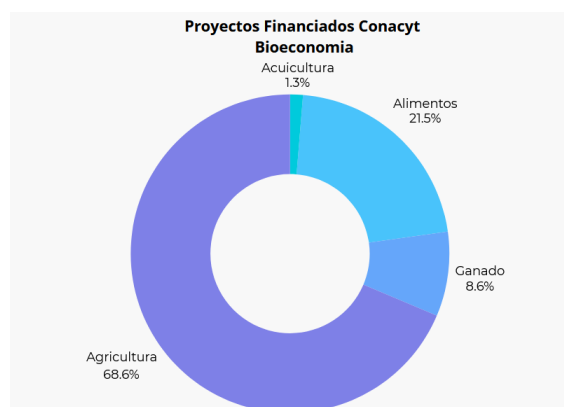
A continuación, se analizarán estos proyectos, de manera detallada, con el objeto de identificar las capacidades de investigación en bioeconomía agroalimentaria, así como las fortalezas y dificultades que tienen las universidades en esta área, de acuerdo con la opinión de expertos, universidades, centros de investigación, cooperativas y empresas.

Vale destacar que se hará énfasis en el análisis de investigaciones sobre tecnologías agrícolas por una parte y en el área de alimentos, por la otra, haciendo énfasis en bioeconomía y alimentos de alto valor energético, tal y como lo establece la Agenda de ciencia y tecnología de Paraguay.

A.1-ANALISIS DE LOS PROYECTOS:

El análisis de los proyectos financiados por los programas **PROCIENCIA** y **PROINNOVA** del CONACYT, preseleccionados en áreas afines a bioeconomía y alimentos de alto valor, revela que, en este ámbito, un 68% de los proyectos se centra en la agricultura, mientras que un 21,5% está relacionado con la industria alimentaria y solo un 8,6% vinculado con investigación en ganadería, con una proporción muy reducida de proyectos en acuicultura.

El porcentaje de proyectos relacionados con la agricultura refleja tanto la importancia de este sector para la economía paraguaya como el potencial para desarrollar innovaciones que mejoren la productividad y sostenibilidad de los cultivos, mientras que el bajo porcentaje de investigación en el área de alimentos, principalmente en el sector secundario de las cadenas de valor, indica que debe estimularse la investigación, con énfasis en alimentos de alto valor.

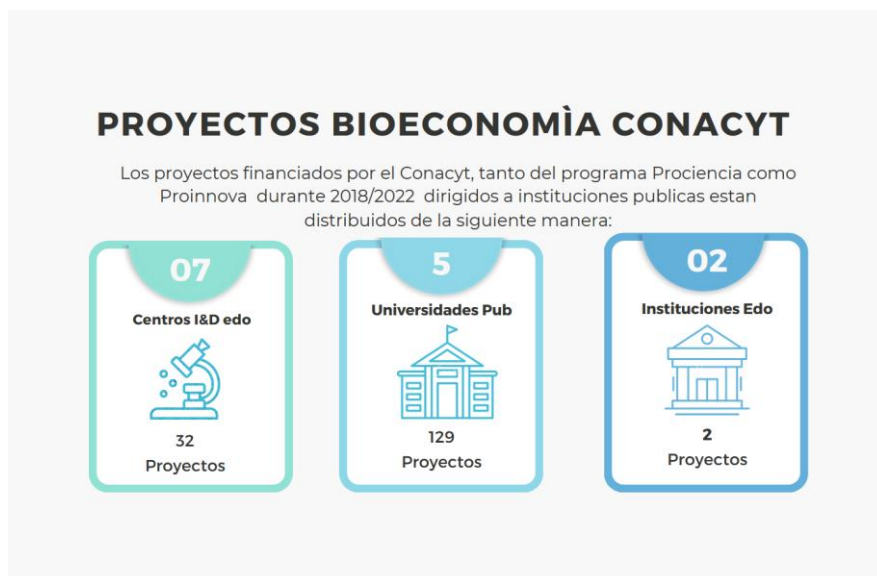


Fuente: Base de datos elaboración propia en base a Programas de Prociencia y Proinnova en el periodo 2020/2024. Conacyt.

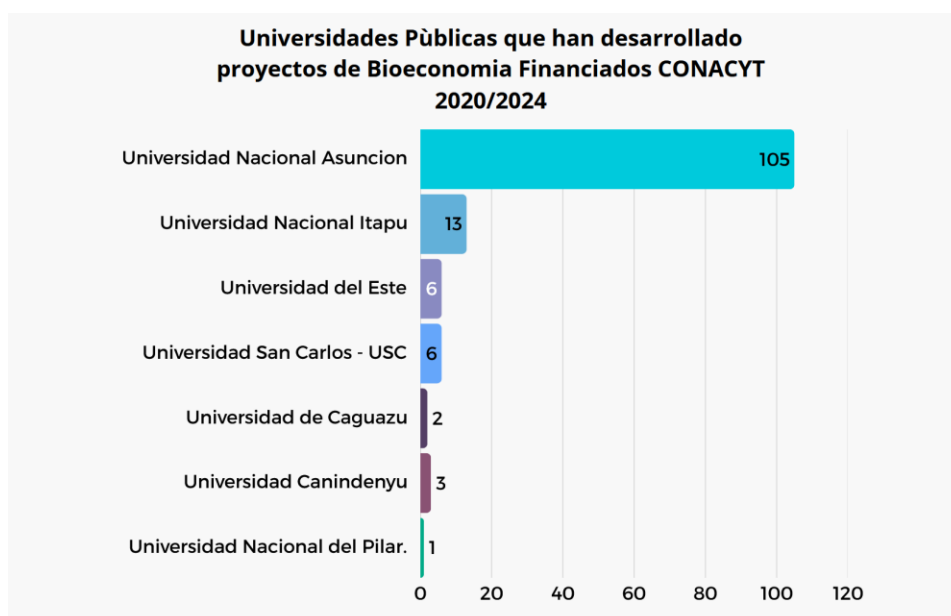
Los proyectos de investigación analizados han sido ejecutados tanto por instituciones públicas como privadas, principalmente universidades, centros de investigación, empresas y cooperativas.

A.2-INVESTIGACION EN BIOECONOMIA FINANCIADA POR EL CONACYT A INSTITUCIONES DEL ESTADO.

Cinco universidades públicas de Paraguay han recibido financiamiento por parte del Conacyt para ejecutar 129 proyectos relacionados con la Bioeconomía, 7 centros de investigación han recibido financiamiento para 32 proyectos y 2 instituciones del estado han recibido financiamiento para 2 proyectos. Lo que quiere decir que el mayor financiamiento de proyectos ha sido recibido por instituciones públicas.

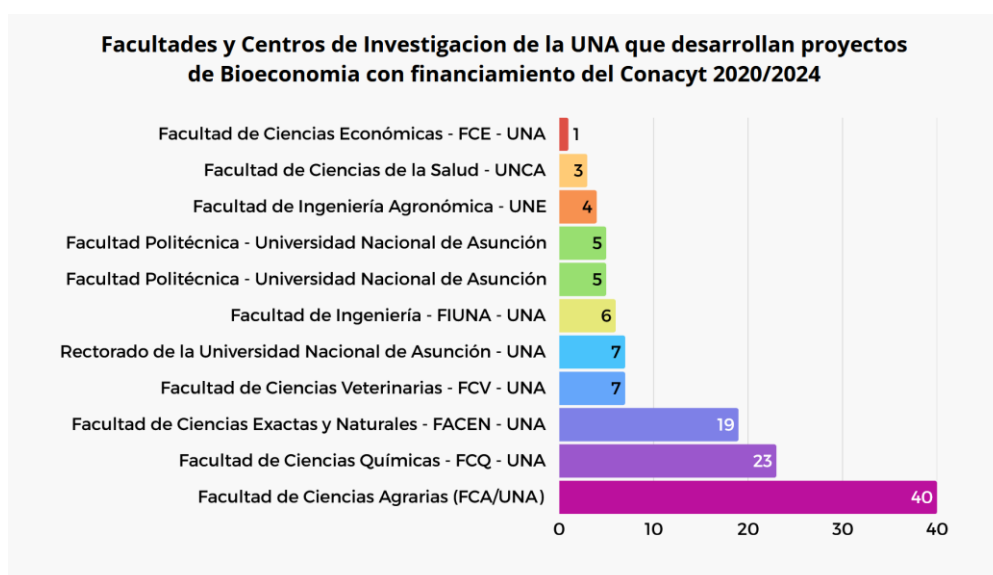


La Universidad Nacional de Asunción se destaca de manera notable como la institución que ha llevado a cabo el mayor número de proyectos en bioeconomía financiados por el CONACYT, representando el 70% de los proyectos universitarios en esta área. En contraste, **la Universidad de Itapúa, la Universidad del Este y la Universidad San Carlos** han contribuido con porcentajes significativamente menores a la investigación, oscilando entre el 8,6% y el 4% respectivamente. Sin embargo, vale destacar que la Universidad de Itapúa, a pesar del bajo número de proyectos financiados, supera en el número de patentes solicitadas en el extranjero, con respecto al resto, lo que indica su capacidad de desarrollo de invenciones, con respecto a universidades del país.



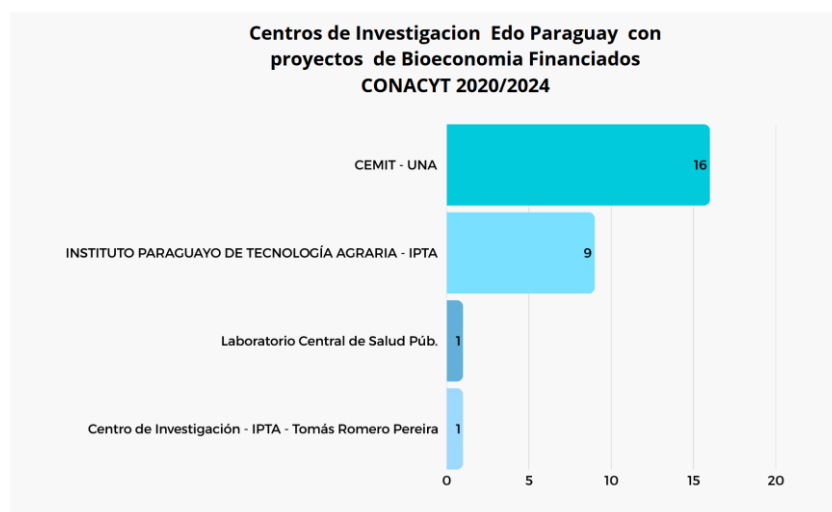
Las facultades de la Universidad Nacional de Asunción que han desarrollado el mayor número de proyectos en el ámbito de la bioeconomía son, por este orden: **Ciencias Agrarias, Química, Ciencias Exactas y Naturales y Veterinaria.**

Esta distribución refleja un enfoque significativo en áreas relacionadas con la producción agrícola y la gestión de recursos naturales, lo que subraya la importancia de estas disciplinas en el ámbito de la investigación y el desarrollo de la bioeconomía en la universidad.



Los centros de investigación del estado, tales como el **Centro de Estudios Multidisciplinarios de la Universidad Nacional de Asunción (CEMIT)** y el **Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA)**, adscrito al Ministerio de Agricultura, son los que han adelantado el mayor número de proyectos en el área de bioeconomía, financiados por el CONACYT.

Algunos proyectos del CEMIT están orientados a la investigación aplicada en el área agrícola y de alimentos, buscando mejorar la productividad y sostenibilidad en diversas áreas relacionadas con la bioeconomía. En el caso del IPTA ha tenido una contribución importante en el mejoramiento genético de cultivos que son altamente utilizados en el país, así como en el desarrollo de prácticas sostenibles y tecnologías avanzadas para optimizar la producción agrícola.



A.3-INVESTIGACION EN BIOECONOMIA FINANCIADA POR EL CONACYT A INSTITUCIONES PRIVADAS.

En el ámbito privado, dieciséis empresas, nueve asociaciones, siete universidades, seis centros de investigación y desarrollo (I&D), y dos cooperativas, han recibido financiamiento del CONACYT para ejecutar proyectos vinculados con la bioeconomía, lo cual evidencia no solo la capacidad de estas instituciones para aportar en el desarrollo de conocimientos e invenciones, sino también la disposición que tiene el Estado para financiar iniciativas del sector privado, lo cual es muy importante para impulsar la ciencia y la tecnología de manera diversificada. La combinación de esfuerzos entre empresas, universidades y centros de investigación es fundamental para impulsar la bioeconomía en el país.

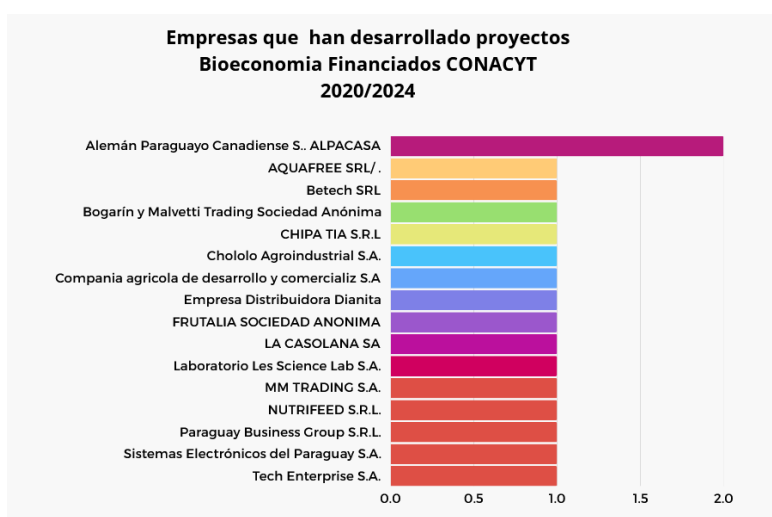


Empresas

Las empresas que han recibido financiación del Conacyt, han desarrollado proyectos en el área de alimentos, como por ejemplo el diseño de alimentos gourmet, que incluyen alimentos de alto valor, así como el prototipado de productos alimenticios.

En el área agrícola, las empresas han desarrollado alternativas ecológicas para la recuperación de los suelos, a partir de varias técnicas ambientalmente compatibles, como la fijación de nitrógeno, el control de nematodos y la acción fúngica. La automatización de procesos de la agroindustria, tales como el desarrollo de software, y el uso de tecnologías blockchain para la trazabilidad en las cadenas productivas, son áreas exploradas por las empresas.

A continuación, se mencionan las empresas en el área agroalimentaria que han recibido financiamiento del Conacyt:



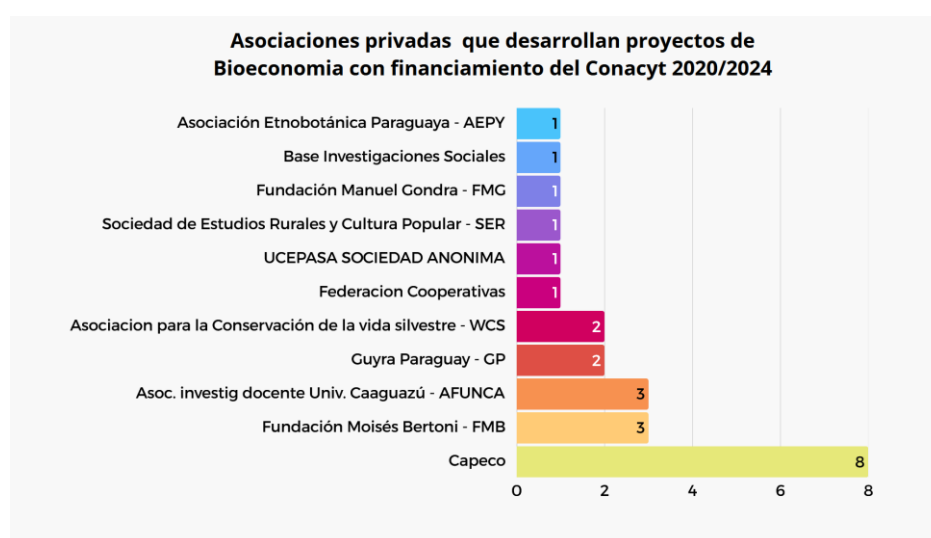
Asociaciones privadas

Por otra parte, las asociaciones privadas en Paraguay, incluyendo a las cooperativas y cámaras del sector agroindustrial, también están trabajando en proyectos de investigación sobre la preservación y sostenibilidad de la biodiversidad, así como el desarrollo de mecanismos de adaptación a cambios climáticos. Estos esfuerzos incluyen el establecimiento de centros de semillas para especies forestales nativas, que promueven la reforestación y el uso sostenible de la biodiversidad local, así como estudios para la sistematización de datos del cambio climático para sectores claves, como la agropecuaria y la salud, lo que puede contribuir a mitigar los impactos del cambio climático en las comunidades y ecosistemas.

Otro enfoque de investigación de estas asociaciones es el desarrollo de métodos para el manejo ecológico de plagas mediante el uso de microorganismos, lo que permite reducir el uso de agroquímicos y promover prácticas agrícolas sostenibles. Asimismo, realizan estudios sobre la viabilidad de técnicas que minimizan conflictos entre especies silvestres y ganado, contribuyendo a la conservación de la fauna nativa, mientras se asegura la producción ganadera.

En conjunto, estas iniciativas no solo fomentan un uso más responsable de los recursos biológicos, sino que también fortalecen la resiliencia de las comunidades frente a desafíos ambientales, promoviendo así un desarrollo sostenible en Paraguay.

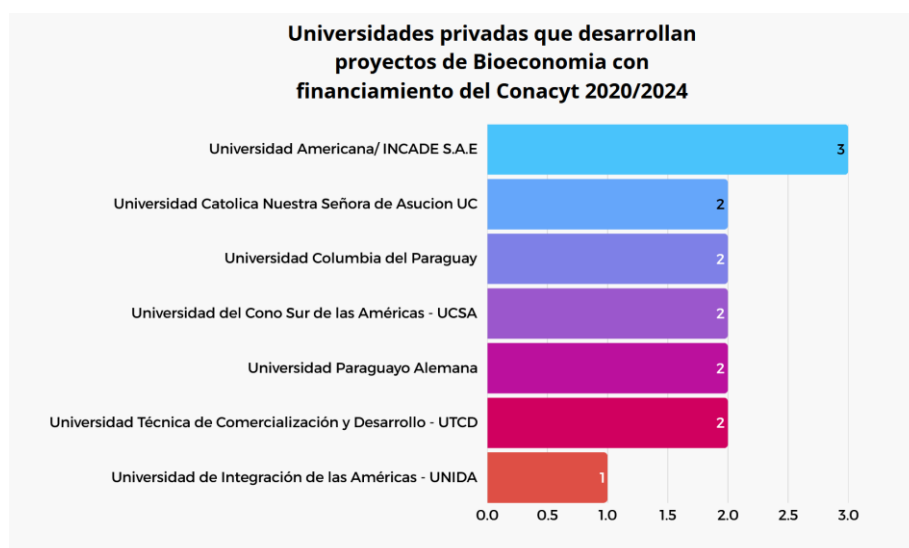
Como puede apreciarse en el siguiente gráfico, la Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas “CAPECO”, lidera las investigaciones en cereales y oleaginosas en el sector privado, seguido de la Fundación Moisés Bertoni y la asociación de investigación docente de Caaguazú.



Universidades privadas

Las universidades privadas en Paraguay están desempeñando un papel crucial en el desarrollo de la bioeconomía a través de proyectos que abordan diversas áreas de investigación y aplicación. Estas iniciativas incluyen la implementación de aglomeraciones empresariales o clúster y redes productivas, que fomentan la colaboración entre actores locales para mejorar la competitividad en el sector agroindustrial. Además, se llevan a cabo estudios relacionados con la productividad sostenible, tales como el impacto del riego en la agricultura familiar, la identificación de plagas y enfermedades en cultivos, así como la evaluación de técnicas innovadoras para optimizar la producción agrícola. Estas acciones no solo buscan aumentar la productividad, sino también promover prácticas sostenibles que beneficien a las comunidades locales.

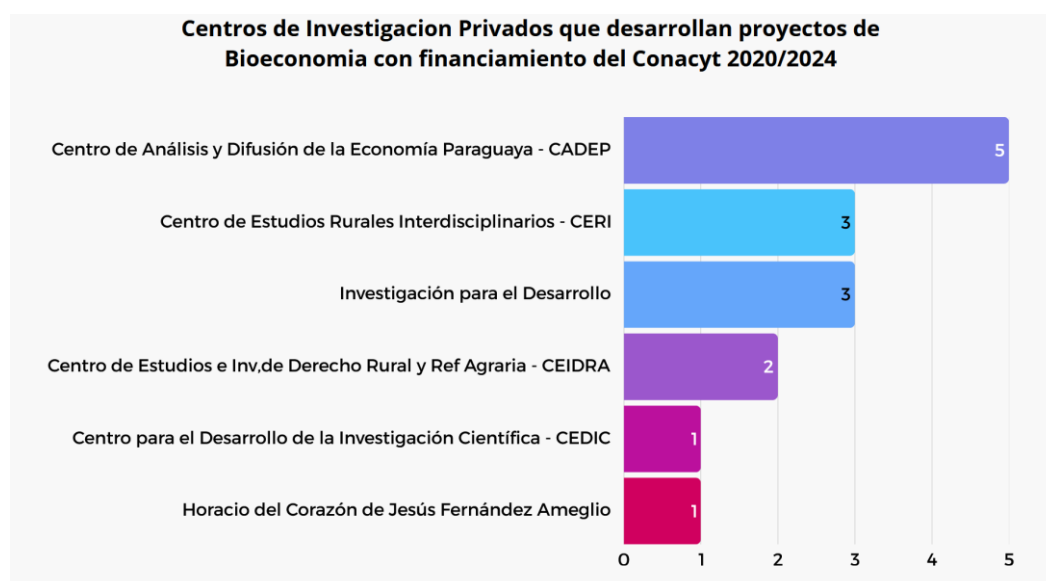
Asimismo, estas universidades están investigando soluciones tecnológicas para enfrentar desafíos ambientales y mejorar la seguridad alimentaria. Proyectos que analizan la contaminación microbiológica de alimentos y caracterizan zoonosis en ganado contribuyen a garantizar la salud pública y la calidad de los productos alimenticios. También se desarrollan biofertilizantes y tecnologías para el uso eficiente de recursos como el agua, lo que refuerza el compromiso con un desarrollo sostenible. En conjunto, estas iniciativas reflejan cómo las universidades privadas pueden ser motores de cambio hacia una bioeconomía más robusta y sostenible en Paraguay, integrando conocimiento científico con prácticas agrícolas responsables.



Centros de investigación

Los centros de investigación privados en Paraguay contribuyen también a la bioeconomía mediante proyectos enfocados en la sostenibilidad agrícola, la seguridad alimentaria y el desarrollo rural. Sus trabajos incluyen el diseño de alternativas de control biológico para comunidades campesinas, el análisis del impacto socioambiental del uso de territorios indígenas y el estudio de patrones de crecimiento agrícola, promoviendo prácticas más sostenibles y equitativas.

Además, investigan riesgos en la agricultura familiar, indicadores de seguridad alimentaria y perspectivas para jóvenes rurales, proporcionando insumos decisivos para diseñar y ejecutar políticas públicas. Estas iniciativas fortalecen el conocimiento científico y promueven un desarrollo sostenible que combina innovación agrícola con la conservación de recursos naturales y culturales.



A.4-AREAS DE INVESTIGACION

Como se mencionó anteriormente, los proyectos analizados en el periodo 2020-2024, financiados por el CONACYT, se enfocan en áreas fundamentales vinculadas con el desarrollo agrícola y agroindustrial.

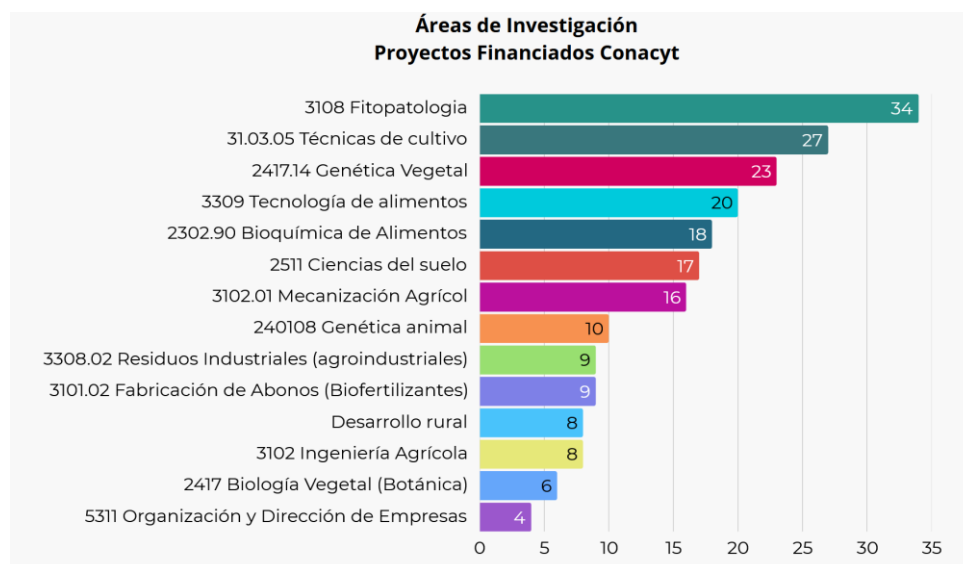
A continuación, se analizarán las áreas de los proyectos relacionados con bioeconomía y alimentos de alto valor, de acuerdo con los códigos UNESCO referidos a la Nomenclatura internacional para los campos de Ciencia y Tecnología.

En base a esto, el área más estudiada en los proyectos de investigación, son los estudios de fitopatología, referidos al control de enfermedades y plagas de las plantas, en segundo lugar, los estudios para mejoras de cultivos y desarrollo de nuevas técnicas, para mejorar las prácticas agrícolas, así como estudios de genética vegetal, para mejorar la calidad de los cultivos.

La tecnología y bioquímica de alimentos reflejan el interés en la innovación para el desarrollo de nuevos alimentos, incluyendo los de alto valor, así como técnicas de producción y procesamiento. También se priorizan las ciencias del suelo y la mecanización agrícola, buscando optimizar la producción y el manejo de recursos.

La genética animal y la fabricación de biofertilizantes muestran un enfoque integral hacia sistemas agropecuarios sostenibles.

Finalmente, el desarrollo rural y la ingeniería agrícola son áreas importantes para fomentar el crecimiento territorial y tecnológico en el sector. En conjunto, estos proyectos apuntan a fortalecer la productividad, sostenibilidad y competitividad del sector agropecuario mediante investigación aplicada y desarrollo tecnológico, tal y como se describe a continuación:



1-Investigaciones sobre fitopatología (31.08⁸)

Los proyectos de fitopatología en Paraguay abarcan una amplia gama de cultivos y problemas específicos. Se centran en el aislamiento e identificación molecular de patógenos como *Pyricularia* sp. en arroz, el manejo de resistencia a plaguicidas en frutilla, y la identificación de enfermedades virósicas en frijol. También se estudian cepas toxigénicas de *Aspergillus* en maíz y estrategias moleculares para detectar enfermedades en soja. Además, se estudia la eficacia antifúngica en extractos de *Moringa oleífera* y se caracterizan aflatoxinas en yerba mate.

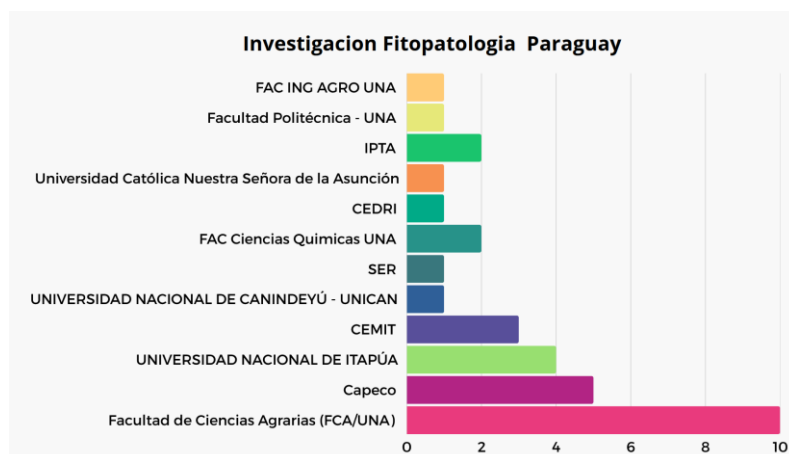
Instituciones como el **Centro de Investigación IPTA y el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA)** se enfocan en la resistencia a fungicidas, aislamiento de hongos y enfermedades en cultivos de importancia económica. **La Facultad de Ciencias Agrarias (FCAUNA)** lidera proyectos sobre manejo integrado de plagas y enfermedades en cultivos como soja, maíz, frutilla, cebolla y poroto, así como en la evaluación de resistencia de plantas y el estudio del entono fauna.

Por su parte, otras facultades y universidades, como la **Facultad de Ciencias Químicas (UNA)**, la **Facultad de Ingeniería Agronómica (UNE)**, la **Facultad Politécnica (UNA)** y la **Universidad Nacional de Itapúa (UNI)**, abordan temas complementarios como la caracterización microbiológica y molecular de patógenos, la producción de metabolitos bioactivos, el control biológico de plagas, el estudio de malezas hospedantes alternativas y la caracterización genética de patógenos aislados.

La **Universidad Nacional de Canindeyú** aborda estudios de malezas hospedantes, la caracterización genética de patógenos y el efecto de plagas en cultivos, así como el uso de reguladores vegetales. La **Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO)** se enfoca en la identificación y caracterización de cepas patogénicas en trigo y maíz, así como en la evaluación de la variabilidad y efectos de enfermedades como la Fusariosis, mientras que el **Centro de Estudios e Investigaciones de Derecho Rural y Reforma Agraria (CEIDRA)** trabaja en el mapeo fitosanitario y diseño de estrategias de control biológico.

Vale destacar que la tendencia general de estos estudios es hacia el manejo sostenible de enfermedades, el uso de bioinsumos y el desarrollo de estrategias de control integrado para mejorar la productividad y seguridad alimentaria, lo cual se corresponde con la sostenibilidad, y los principios de la bioeconomía.

⁸ Nomenclatura internacional de la UNESCO para los campos de Ciencia y Tecnología



2-Técnicas de cultivo (31.03.35).

La investigación sobre técnicas de cultivo en Paraguay abarca diversas áreas, reflejando un enfoque multidisciplinario que involucra tanto la producción agrícola como la conservación ambiental. Una de las principales áreas es la conservación y ecología, donde la **Asociación para la Conservación de la Vida Silvestre (WCS)** se centra en la biología del palo santo (*Bulnesia sarmientoi*), contribuyendo a la planificación de la conservación de los rodales de esta especie en la Región Occidental. Por su parte, la **Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN)** investiga el valor de los paisajes ganaderos para la conservación de la biodiversidad en el Chaco seco paraguayo.

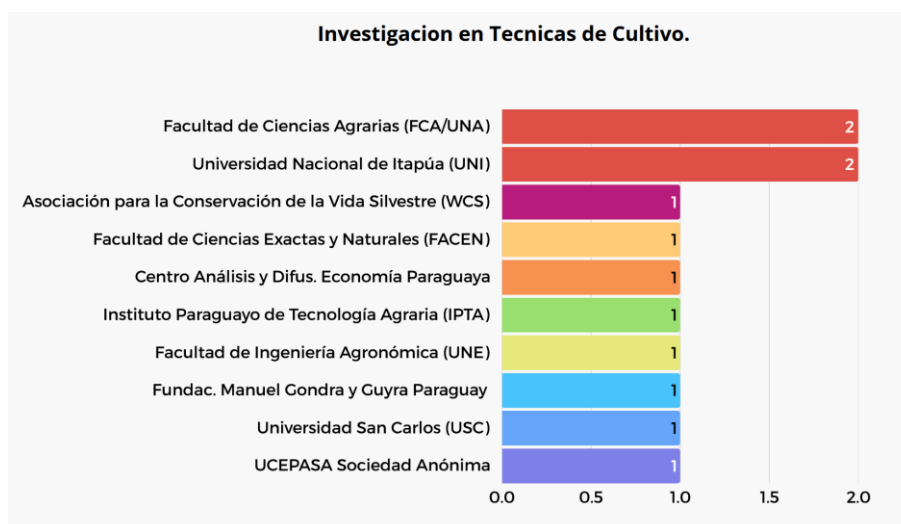
Otro enfoque importante es la agricultura familiar y sostenibilidad. El **Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya (CADEP)** analiza la situación económica de los jóvenes rurales y la agricultura familiar campesina, promoviendo prácticas sostenibles. Simultáneamente, el **Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA)** trabaja en la validación de prácticas agronómicas sustentables y sistemas de producción de tomate bajo agricultura protegida, destacando su potencial ante el cambio climático.

La investigación agronómica y tecnológica también juega un papel fundamental. La **Facultad de Ciencias Agrarias (FCA/UNA)** realiza múltiples estudios, desde la calidad del mini tomate bajo mallas foto selectivas hasta la evaluación de la capacidad de sensores ópticos para detectar deficiencias nutricionales en cultivos. Asimismo, la **Facultad de Ingeniería Agronómica (UNE)** investiga el comportamiento en consorcio de diferentes especies de *Brachiaria* con cultivos de maíz y sorgo, promoviendo la diversidad en la producción agrícola.

En el ámbito de la producción y ganadería, la **Fundación Manuel Gondra (FMG)** y **Guyra Paraguay (GP)** se enfocan en la sostenibilidad de la ganadería, generando conocimientos para prácticas que minimicen el impacto ambiental y mejoren la productividad. La **Universidad Nacional de Itapúa (UNI)** optimiza la producción de *Trichoderma spp.* para pequeños y medianos productores, así como la caracterización del microbiota en el sector agroganadero.

Finalmente, la innovación y desarrollo tecnológico son esenciales para el avance agrícola. La **Universidad San Carlos (USC)** investiga el impacto de sistemas de riego en la agricultura familiar, contribuyendo a la modernización de las prácticas agrícolas. Por otro lado, **UCEPASA**

Sociedad Anónima estudia la viabilidad del compostaje para mejorar la fertilidad del suelo, integrando técnicas de gestión de residuos en la agricultura.



3-Genética vegetal (2417.14)

La investigación en genética vegetal en Paraguay se ha diversificado en varias áreas decisivas, enfocándose en la mejora de cultivos, la conservación de recursos fitogenéticos y el estudio de la adaptación de especies a condiciones locales.

En el ámbito de cultivos específicos, la **Compañía Agrícola de Desarrollo y Comercialización Sociedad Anónima** se dedica a escalar la producción de semillas híbridas de **maíz**, adaptadas a las condiciones hídricas y geológicas del país. Por otro lado, la **Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (UC)** investiga la diversidad y estructura genética de poblaciones naturales de *Acrocomia totai* Mart., promoviendo un aprovechamiento y conservación adecuadas de esta especie.

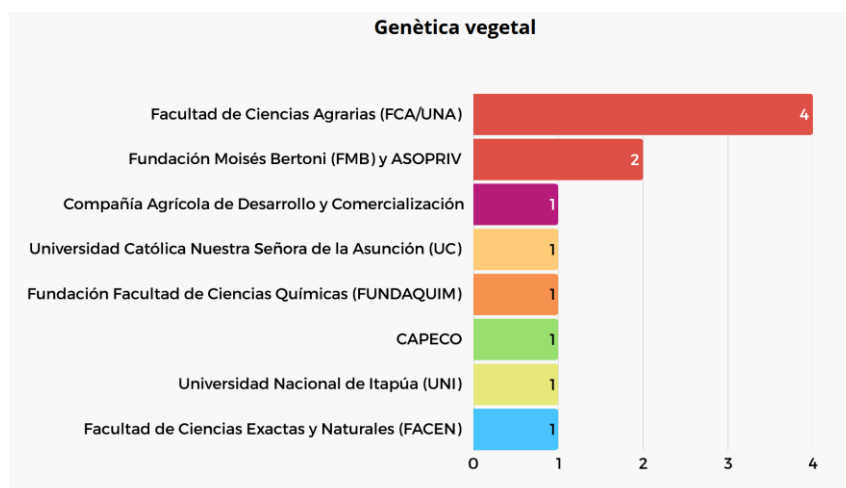
La **Fundación Facultad de Ciencias Químicas (FUNDAQUIM)** se enfoca en la variabilidad de la composición química y bioquímica de semillas de diferentes variedades de **sésamo** (*Sesamum indicum*), que tienen un interés socioeconómico significativo para Paraguay. En el sector de la soja, la **Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO)** investiga genes marcadores asociados a la tolerancia de la **soja** frente a enfermedades como *Macrophomina*, así como el efecto de translocaciones genéticas en la calidad de la harina de trigo.

La **Facultad de Ciencias Agrarias (FCA/UNA)** realiza investigaciones sobre la caracterización agro-morfológica y molecular de variedades nacionales de batata (*Ipomoea batatas*), así como sobre la **mandioca** (*Manihot esculenta*) para mejorar su resistencia a enfermedades. Además, se están llevando a cabo estudios sobre características morfológicas y moleculares de materiales genéticos de **papa**, así como la caracterización fenotípica y molecular de *Vigna unguiculata*.

A su vez, la **Universidad Nacional de Itapúa (UNI)** investiga el cultivo celular in vitro y la edición génica de **mandioca**, contribuyendo a la mejora de la producción agrícola. La **Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN)** también está involucrada en la bioprospección

metagenómica en la rizosfera de la **soja**, buscando bacterias promotoras de crecimiento autóctonas y elucidando mecanismos moleculares de respuesta al estrés hídrico.

La **Fundación Moisés Bertoni (FMB)**, en colaboración con **ASOPRIV**, ha creado y fortalecido un Centro de Semillas de Especies Forestales Nativas del Bosque Atlántico del Alto Paraná, lo que contribuye a la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Además, están llevando a cabo un estudio de los recursos fitogenéticos del Paraguay, con énfasis en los "parientes silvestres" de especies de importancia económica para la agricultura y la biotecnología.



Resumen de especies estudiadas

Maíz	Acrocomia totai Mart.	Sésamo (<i>Sesamum indicum</i>)	Soja (<i>Glycine max</i>)
Trigo (<i>Triticum aestivum</i>)	Batata (<i>Ipomoea batatas</i>)	Mandioca (<i>Manihot esculenta</i>)	Papa (<i>Solanum tuberosum</i>)
Vigna unguiculata	Especies forestales nativas del Bosque Atlántico del Alto Paraná		Parientes silvestres de especies agrícolas de importancia económica

4-Tecnología de alimentos (3 3.09):

En Paraguay, se desarrollan diversos estudios de investigación en el área de tecnologías de alimentos, abarcando tanto instituciones privadas como públicas y empresas. En el área de desarrollo de alimentos de alto valor, cabe destacar a la empresa **FRUTALIA SOCIEDAD ANÓNIMA** que ha enfocado sus estudios a la fabricación de bebidas naturales y pasteurizadas a base de sésamo orgánico, destinadas a consumidores intolerantes a la lactosa y con necesidad de consumir calcio y proteínas.

Otro ejemplo de desarrollo de alimentos de alto valor es el **Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas** (CEMIT - UNA), que tiene experiencia en el estudio del perfil de compuestos bioactivos beneficiosos para la salud en frutas autóctonas de Paraguay. La **Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción**, (FCQ - UNA)

desarrolla evaluaciones para parámetros de extracción por prensado de los aceites de pulpa y almendra del fruto del Mbokaja (*Acrocomia aculeata*) además de estudios con el mango, para definir variables operativas del proceso de producción de cristales de azúcar, además de elaboración de biomateriales a partir de esta fruta.

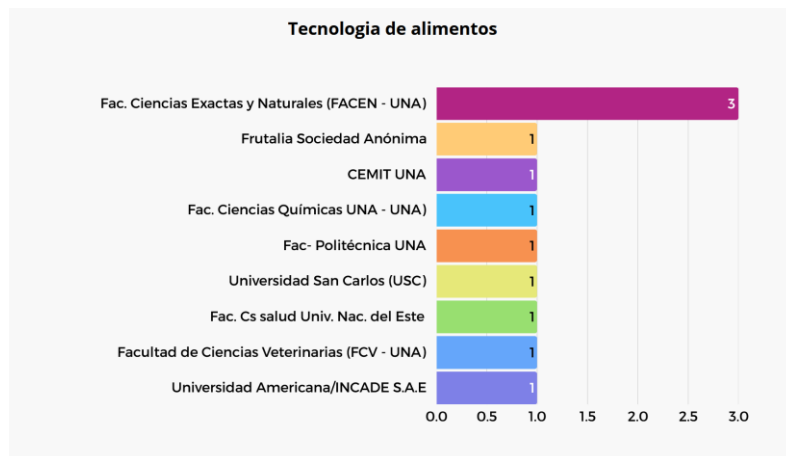
La **Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción** desarrolla un proyecto sobre biopanadería y la **Universidad San Carlos (USC)** realiza estudios sobre el producto Yuko. La Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional del Este analiza el contenido y calidad de los ácidos grasos en una variedad de alimentos consumidos en Ciudad del Este.

La **Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN - UNA)** trabaja en la producción de bacteriocinas a partir de *Lactobacilos* aislados de productos lácteos y la optimización de la producción de la enzima β -Galactosidasa en la levadura.

La **Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV - UNA)** ha trabajado en la evaluación sensorial y química de carne de Paku (*Piaractus mesopotamicus*) de origen pesquero y piscicultura.

En el área de tendencias de consumo, la **Universidad Americana/INCADE S.A.E**, realiza una evaluación observacional de los comportamientos de los manipuladores de alimentos en mercados de Asunción, Paraguay.

La **Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN - UNA)** Realiza un análisis metagenómico del ganado paraguayo y screening fenotípico, para la identificación de inhibidores de microorganismos metanogénicos e investiga también la producción de enzimas cutinasas mediante un sistema de expresión heterólogo.



Resumen Tipo de estudios

Desarrollo de alimentos funcionales y de alto valor	Procesos de extracción y bioprocesamiento	Desarrollo de productos alternativos y saludables	Análisis de composición y calidad nutricional
Investigación en microbiología y biotecnología alimentaria	Evaluación sensorial y química de productos cárnicos	Estudios sobre tendencias y seguridad alimentaria	Metagenómica y screening fenotípico

5-Bioquímica de alimentos (2302.90).

a. Bioprospección de alimentos

La investigación en bioprospección agrícola en Paraguay incluye la producción de alimentos de alto valor, la identificación de propiedades y la bioprospección.

Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción (UNA), lidera estos estudios a nivel nacional. Estos se centran en el aprovechamiento integral de diversas especies y recursos naturales, como, por ejemplo, el uso del algarrobo del Chaco Paraguayo, que es una planta autóctona de la zona, que se utiliza para producir harina y otros derivados, que tienen alto valor nutritivo, así como la caracterización transcriptómica y proteómica de la biosíntesis de esteviol glucósidos en variedades de *Stevia rebaudiana* y la aplicación de la pulpa de coco (*Acrocomia aculeata*) en el diseño de nuevos biocatalizadores.

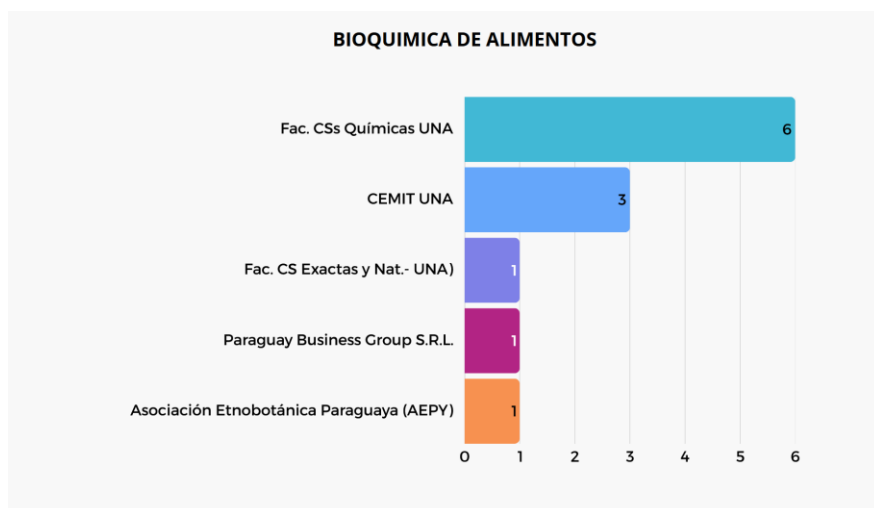
Otro ejemplo de desarrollo de alimentos de alto valor es la investigación llevada a cabo por esta Facultad sobre frutos de la planta nativa kurugua (*Sicana odorifera*), basados en el análisis de ingredientes bioactivos, que son muy saludables.

Igualmente, la misma Facultad lleva a cabo estudios de bioprospección de levaduras no convencionales del Chaco paraguayo con potencial biotecnológico, enfocándose en el aislamiento, caracterización y obtención de bioproductos de interés industrial.

En el ámbito de los hongos, la **Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN - UNA)**, ha caracterizado el potencial nutricional y perfil químico de los hongos nativos silvestres comestibles y medicinales del Paraguay, desarrollando productos derivados para la industria alimentaria.

Por otra parte, el **CEMIT**, trabaja en la búsqueda de moléculas bioactivas que puedan tener aplicaciones en la industria alimentaria, realizando una reversión de la replicación y bioprospección biológica de los extractos de *Chamaecrista desvauxii* (Fabaceae). Asimismo, este centro conjuntamente con la **UNA** ha llevado a cabo un estudio sobre el efecto de los biocompuestos cianidina y delfinidina provenientes de frutas de Yvapurú y Guavijú sobre el metabolismo del tejido adiposo y la resistencia a la insulina, aportando información relevante sobre el impacto de estos compuestos en la salud metabólica. Igualmente, **Paraguay Business Group S.R.L.**, ha desarrollado productos innovadores a base de azúcar orgánica para el mercado gourmet, buscando posicionar a Paraguay en el ámbito internacional.

Finalmente, la **Asociación Etnobotánica Paraguaya (AEPY)** ha investigado el potencial nutritivo de los frutos y caracterización ecológica de *Cereus lanosus* (F. Ritter) P.J. Braun (CACTACEAE), resaltando la importancia de esta especie nativa en la alimentación.



Resumen de las áreas de I/D

Aprovechamiento integral de recursos naturales	Estudios omicos (transcriptómica, proteómica)	Bioprospección de microorganismos para bioproductos	Evaluación ecológica y nutritiva de especies nativas
Análisis de ingredientes bioactivos en frutos nativos	Chamaecrista desvauxii; frutas (Yvapurú, Guavijú)	Caracterización química y nutricional de hongos	Bioprospección de extractos vegetales y moléculas bioactivas

b. Prototipos de alimentos

Se han llevado a cabo estudios de prototipos de alimentos de alto valor. Por ejemplo, los prototipos de alimentos son trabajos desarrollados principalmente por las empresas, que deben realizar un testeo del proceso industrial y la validación de un nuevo producto que no existe en el mercado actual. Los estudios se basan en el desarrollo de perfiles de alimentos en base a frutas autóctonas, así como el desarrollo de productos innovadores para el mercado gourmet (local e internacional) mediante fabricación, acondicionamiento y puesta a punto de prototipos, por lo que estas experiencias son una base sólida para el desarrollo de alimentos de alto valor relacionados con la bioeconomía.

En tal sentido la empresa **Alemán Paraguayo Canadiense S.A. (ALPACASA)** se centra en la **generación de prototipos y validación de un nuevo producto alimenticio denominado CHIAME**, que fue reconocido en la Feria Internacional SIAL Innovation de París 2016. Asimismo, la **Universidad San Carlos (USC)** ha diseñado un proyecto para la **producción, distribución y comercialización de un producto que incorpora el aroma, sabor y propiedades de plantas medicinales típicas del Paraguay**, destinado a ser consumido en tereré, maté, té o como bebida funcional.

6-Ciencias del suelo (2511).

Los estudios de suelo en Paraguay están orientados hacia la sostenibilidad y la eficiencia en la agricultura, a través del manejo de la fertilidad del suelo, la fijación biológica de nitrógeno y la caracterización de estos. Muchos están referidos a tópicos que van desde el manejo

sostenible de la fertilidad química del suelo, como la fijación biológica de nitrógeno y el uso eficiente de fertilizantes nitrogenados, hasta su caracterización fisicoquímica.

Se incluyen además caracterización química y física de suelos sobre pasturas, para mejorar la productividad ganadera considerando la sostenibilidad del suelo, además de innovaciones en servicios de calidad de suelos y biofertilizantes.

7-Mecanización agrícola (31.02.01).

Se han desarrollado plataformas para la detección y caracterización molecular de patógenos emergentes, sistemas de trazabilidad basado en blockchain para la cadena de suministros hortícolas, sistemas automatizados para detectar la roya asiática de la soja. Otros proyectos involucran el procesamiento de imágenes en invernaderos hidropónicos, el análisis de sistemas de provisión de frutas y verduras. Así mismo se han desarrollado software para el monitoreo de condiciones ambientales, datos de alimentación de animales, entre otros.

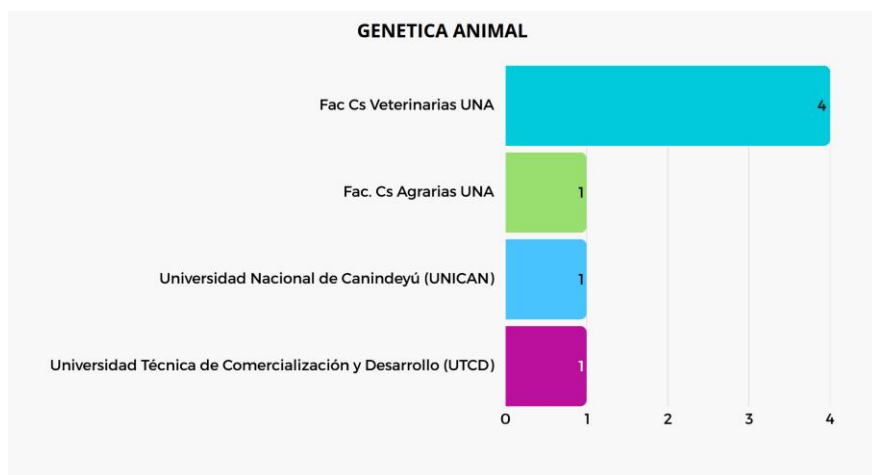
8-Genética animal

Los proyectos de investigación en genética animal se desarrollan principalmente en universidades y centros académicos públicos, abordando diversas áreas clave del sector agropecuario. Entre las líneas de investigación más relevantes se encuentran la caracterización genética de poblaciones animales, como la realizada por la **Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCV-UNA)**, sobre la población avícola Rustipollos. También se abordan alternativas para incrementar la eficiencia reproductiva, como los estudios de la **Universidad Nacional de Canindeyú (UNICAN)**, sobre el índice de procreo en bovinos de carne.

Por su parte, la **Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA/UNA)**, estudia la transmisión de características carniceras deseables de toros reproductores a su descendencia, utilizando técnicas tanto in vivo como post mortem.

La **Universidad Técnica de Comercialización y Desarrollo (UTCD)** investiga el efecto del uso de semen bovino refrigerado en la tasa de preñez por inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), así como el uso de diferentes diluyentes y concentraciones en semen ovino refrigerado para inseminación artificial pre cervical.

En el área de la genética aplicada a la reproducción, la **Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV-UNA)** realiza análisis de haplotipos de fertilidad en la raza Holstein Freisan, desarrolla investigaciones sobre la producción in vitro de embriones bovinos y también trabaja en la genotipificación de cepas de *Brucella* spp. en rumiantes.



9-Residuos industriales (3308.02).

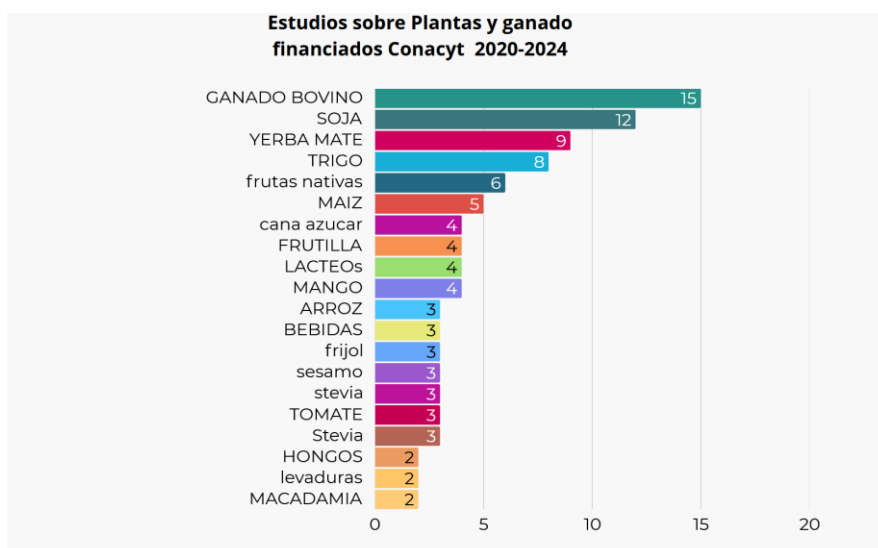
En el área de residuos industriales, se han realizado estudios de subproductos agrícolas principalmente sobre el bagazo de caña y diagnósticos sobre el uso potencial de residuos agroindustriales como fuente renovable de energía térmica industrial. Además, la producción de biocombustibles a partir de residuos agroindustriales, obtención de micro y nanocelulosa.

10- Fabricación de abonos (Biofertilizantes) (31.01.02).

Los estudios de desarrollo de abonos se enfocan en fertilizantes orgánicos y biológicos, la fijación biológica de nitrógeno para reducir el uso de fertilizantes nitrogenados. Además, se exploran bioprocesos de microalgas y cianobacterias para producir biofertilizantes con capacidad de fijación de nitrógeno en cultivos de arroz. Además, se realizan estudios sobre la dinámica del fósforo en suelos ácidos para optimizar su fertilización.

A.5-PROYECTOS SOBRE PLANTAS Y ANIMALES

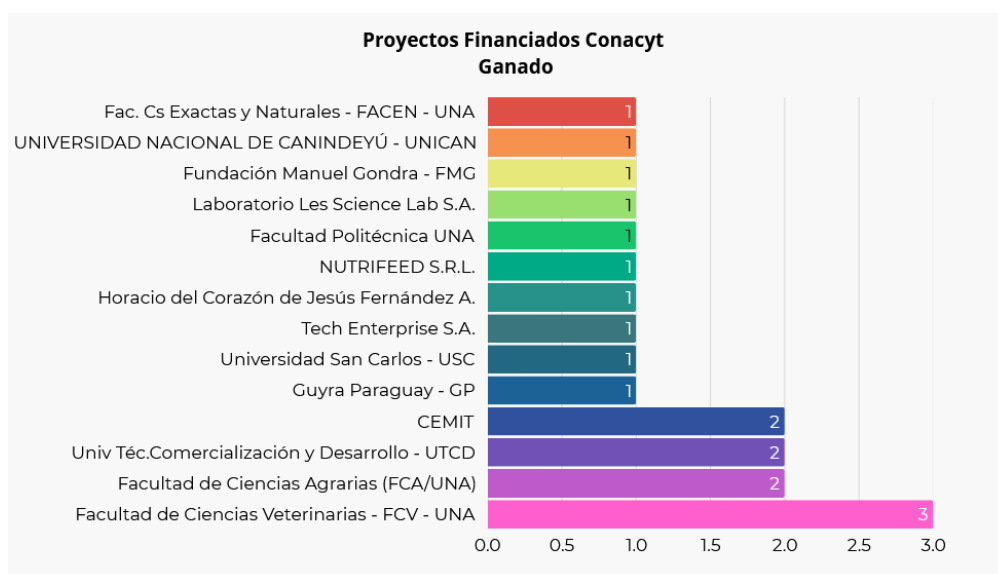
De los proyectos que incluyen estudios específicos sobre plantas, se han identificado varios sobre soja, Yerba Mate, trigo, maíz, arroz y caña de azúcar, y en menor medida, tomate, poroto, frutilla y mango, por lo que se puede decir que existe cierta capacidad para la investigación tanto de los rubros más importantes desde el punto de vista económico para el país, como para rubros destinados al consumo interno.



1-Ganado y lácteos:

Las investigaciones sobre ganado en Paraguay abarcan diversas áreas que contribuyen significativamente a la bioeconomía, enfocándose en la sostenibilidad, la productividad y la salud animal. Entre las instituciones que lideran estos esfuerzos, la **Fundación Manuel Gondra** se especializa en la generación de conocimientos para una ganadería sostenible en el Chaco Húmedo, promoviendo prácticas que equilibran la producción con la conservación ambiental. Por su parte, el **Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT)** de la Universidad Nacional de Asunción, se dedica al estudio de parámetros adaptativos de diferentes genotipos bovinos, lo que permite optimizar la producción en condiciones específicas como los humedales del Ñeembucú.

La **Facultad de Ciencias Agrarias de la UNA** investiga el impacto de los sistemas de alimentación en la calidad de los productos cárnicos, mientras que la **Universidad Técnica de Comercialización y Desarrollo** se centra en mejorar las tasas de preñez, mediante técnicas avanzadas de inseminación artificial. Además, la **Facultad de Ciencias Veterinarias** investiga la producción in vitro de embriones bovinos, contribuyendo a mejorar la genética del ganado. En el ámbito del ganado porcino, el CEMIT también trabaja en la caracterización genética de cerdos criollos. Estas investigaciones no solo buscan aumentar la eficiencia y sostenibilidad del sector ganadero, sino que también abordan desafíos como la salud pública y el bienestar animal, fortaleciendo así el desarrollo sostenible en Paraguay.



2. Soja:

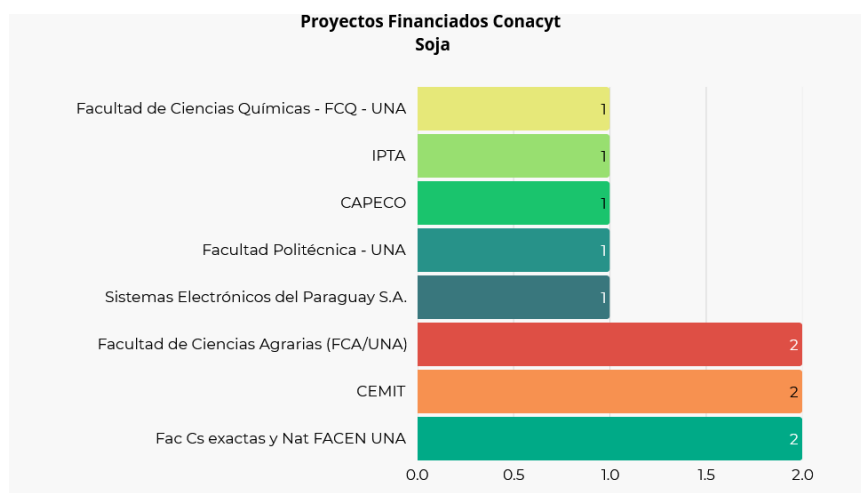
Las investigaciones en genética molecular de plantas, especialmente en el cultivo de soja, están enfocadas en áreas decisivas que buscan mejorar la resistencia y productividad de este importante cultivo en Paraguay. La **Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO)** se dedica a la búsqueda de genes marcadores que confieren tolerancia a la soja frente al hongo *Macrophomina*, lo que es fundamental para desarrollar variedades más resistentes a enfermedades. El **Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT)** de la Universidad Nacional de Asunción investiga el comportamiento de la soja y el sésamo inducidos a mutación por radiación gamma, así como el desarrollo de estrategias moleculares para detectar enfermedades en la soja, contribuyendo así a la sanidad del cultivo.

Además, la **Facultad de Ciencias Agrarias** y la **Facultad de Ciencias Exactas y Naturales** de la UNA están realizando investigaciones sobre bioprospección metagenómica en la rizosfera de la soja y elucidando mecanismos moleculares relacionados con el estrés hídrico. Estas investigaciones son esenciales para desarrollar estrategias biotecnológicas que permitan cultivar plantas más resistentes y productivas.

Asimismo, el **Centro de Investigación del IPTA**, se centra en la resistencia a fungicidas en variedades comerciales de soja, mientras que otras instituciones trabajan en el control biológico de plagas y en la automatización agrícola para detectar enfermedades como la roya asiática. En conjunto, estos esfuerzos no solo mejoran la eficiencia y sostenibilidad del cultivo de soja, sino que también fortalecen la capacidad del país para enfrentar desafíos ambientales y económicos relacionados con la agricultura.

Otras instituciones que tienen capacidad de investigación en soja, con otros tipos de financiamiento, son el **Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA)** y el **Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO)**, que han desarrollado el **Proyecto de Fortalecimiento de la Investigación de Soja en Paraguay**, enfocándose en el mejoramiento genético, la protección vegetal, la calidad industrial y la difusión de tecnologías avanzadas en diversas zonas sojeras del país. Las variedades desarrolladas, incluyen **Sojapar R19**, **Sojapar R24**, **Sojapar R34**,

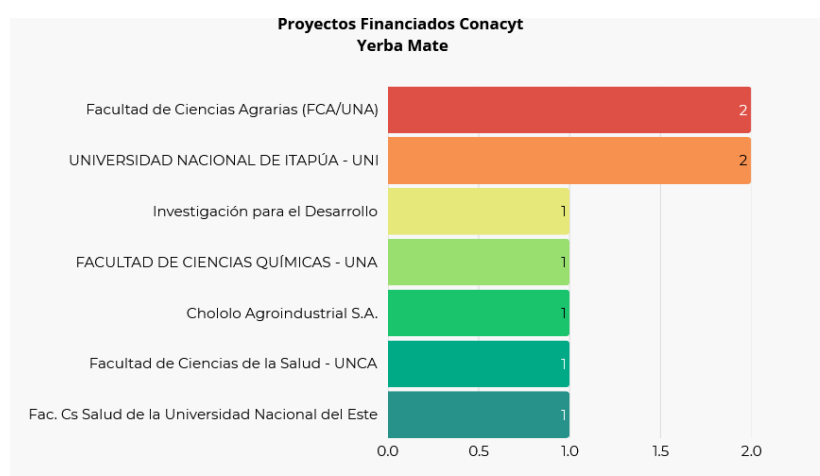
Sojapar R49, Sojapar R75, entre otras, las cuales tienen alto potencial de rendimiento, están adaptadas a las condiciones agroecológicas específicas de Paraguay, con resistencia a enfermedades, y capacidad para tolerar condiciones climáticas adversas.



3. Yerba Mate:

Las investigaciones sobre yerba mate en Paraguay se centran en áreas específicas que buscan mejorar la calidad y sostenibilidad de este cultivo emblemático. La Investigación y Desarrollo se enfoca en caracterizar especies micotoxigénicas y aflatoxinas en la planta. Por su parte, Chololo Agroindustrial S.A. está llevando a cabo un programa de I+D+i para la renovación tecnológica del proceso de secado de la yerba mate en producción ecológica para el cultivo ecológico, evitando la contaminación por hidrocarburos y metales pesados, y asegurando que el producto cumpla con normas internacionales.

Además, diversas facultades de universidades nacionales están realizando estudios sobre la fertilización química en la producción de yerba mate, el efecto del tiempo de cosecha en el perfil lipídico de los consumidores, y la identificación de hongos fitoparásitos que afectan los cultivos. La **Universidad Nacional de Itapúa** investiga el estado sanitario de la yerba mate elaborada y realiza un screening genético de patógenos asociados a enfermedades en cultivos. Estas investigaciones no solo buscan mejorar la productividad y calidad del cultivo de yerba mate, sino que también promueven prácticas sostenibles que benefician tanto a los productores como a los consumidores, fortaleciendo así la industria yerbatera en Paraguay.

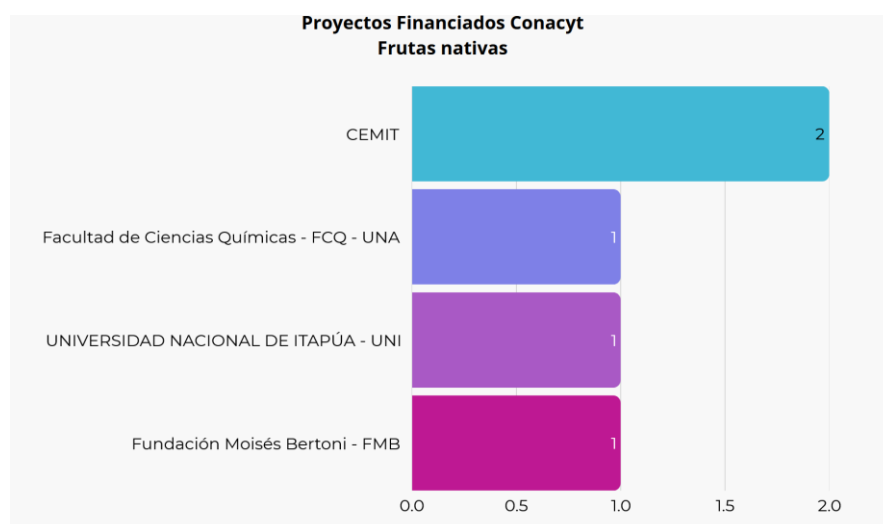


4. Frutas nativas

Igualmente se han desarrollado proyectos para estudiar las frutas nativas del Paraguay, las cuales se perfilan como fuentes de alimentos de alto valor, lo cual puede crear nuevos mercados para los mismos, ya que son frutos con particularidades de la zona y gran potencialidad. Por ejemplo, el CEMIT, tiene experiencia en investigación de las platas Yvapurú y Guavijú, para lo cual han trabajado en determinar el efecto de los compuestos bioactivos. La Universidad Nacional de Asunción, la facultad de química ha desarrollado proyectos con plantas nativas del CHACO, conjuntamente con la empresa Tuco Factory. Según la investigadora, este trabajo conjunto, ha sido beneficioso para lograr identificar algunas plantas nativas, conocer su potencialidad y realizar estudios para conocer las propiedades fisicoquímicas y la composición de micro y macronutrientes. Según la especialista Laura Mereles de la UNA y asesora FAO, uno de los problemas de este rubro es que no existen planes de manejo, lo que atenta con la disponibilidad de los frutos.

Otro proyecto importante desde el punto de vista de los alimentos de alto valor es el proyecto realizado por la Asociación Etnobotánica de Paraguay, que ha llevado a cabo estudios para determinar el potencial nutritivo de frutos endémicos de tipo cactácea. Por parte el CEMIT también trabaja en la identificación de compuestos bioactivos; ensayos de genotoxicidad por parte de la **Universidad Nacional de Itapúa**, y determinación de metales pesados, por parte de la **Facultad de Ciencias Exactas y Naturales**.

Por ejemplo, la **Fundación Moisés Bertoni**, ha trabajado en la creación de un Centro de Semillas de Especies Forestales Nativas del Bosque Atlántico del Alto Paraná, lo cual es muy útil para la preservación de estas



5. Trigo:

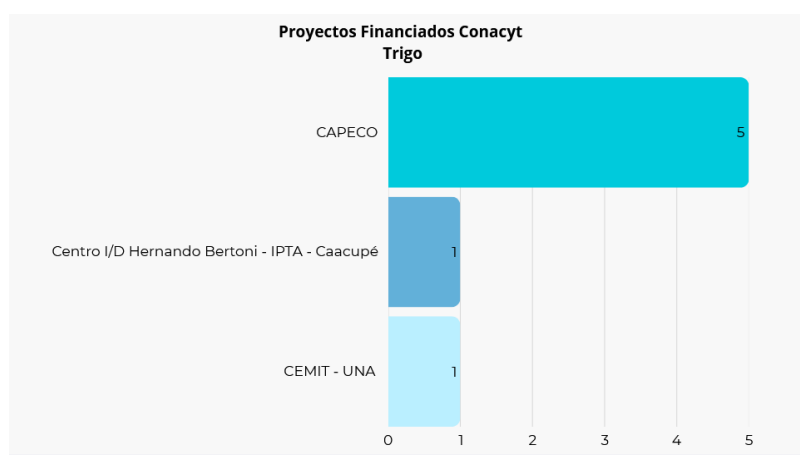
Las investigaciones sobre el trigo en Paraguay se centran en aspectos críticos que buscan mejorar la resistencia a enfermedades y la calidad del cultivo. La **Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO)** lidera varios

proyectos, incluyendo la evaluación del efecto de la fusariosis en el rendimiento y la calidad de las semillas, así como la caracterización de la variabilidad patogénica de *Pyricularia grisea*. Además, se están realizando estudios sobre el mapeo genético de la resistencia a esta enfermedad en líneas de trigo utilizadas en programas de mejoramiento genético, lo que es esencial para desarrollar variedades más resistentes.

Por otro lado, el **Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT)** de la Universidad Nacional de Asunción investiga el efecto de la translocación genética sobre la respuesta del trigo a infecciones, mientras que el **Centro de Investigación Hernando Bertoni (IPTA)** se enfoca en el desarrollo de líneas promisorias con resistencia genética a fusariosis. Estas investigaciones no solo buscan aumentar la productividad del trigo en Paraguay, sino que también contribuyen a garantizar la seguridad alimentaria y mejorar la competitividad del sector agrícola en un contexto global.

Existen otras iniciativas con financiamiento público-privado sobre trigo, como lo es el Proyecto de Fortalecimiento de la Investigación y Difusión del Cultivo de Trigo en Paraguay, desarrollado por el **Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA)**, el **Instituto Nacional de Biotecnología Agrícola (INBIO)**, la **Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO)**, enfocado en crear variedades adaptadas a las condiciones locales de suelo y clima. Este proyecto buscó mejorar la sostenibilidad, la calidad industrial y la productividad del trigo en el país, contribuyendo significativamente al desarrollo del sector triguero paraguayo.

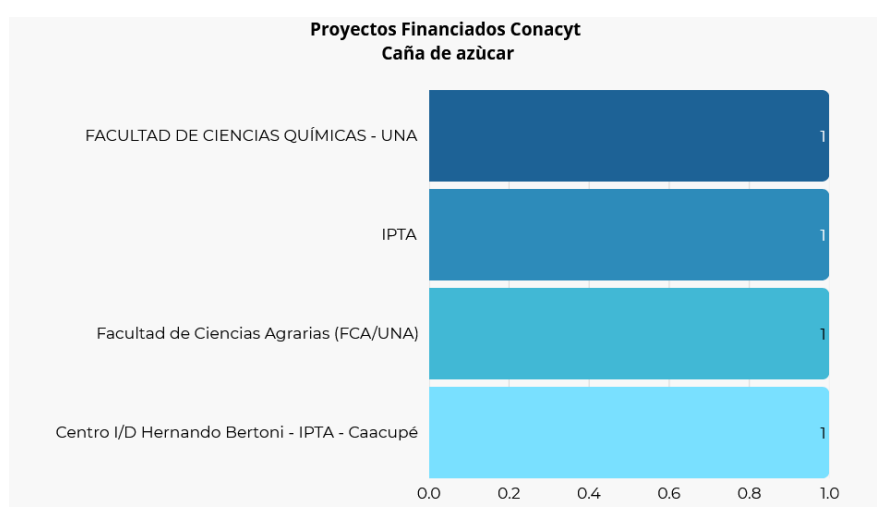
Entre las variedades desarrolladas destacan **Canindé 21**, **Canindé 31**, **Itapúa 75**, **Itapúa 80**, **Itapúa 85**, **Itapúa 90** y **Itapúa 95**. Estas variedades se caracterizan por su resistencia a enfermedades, adaptación a diferentes regiones agrícolas y alta calidad industrial. Por ejemplo, las variedades Canindé son reconocidas por su calidad panadera y resistencia al acame, mientras que las Itapúa ofrecen ciclos más cortos y una excelente adaptación climática. Lo mejor de estas variedades es su capacidad para garantizar rendimientos competitivos, calidad en el grano para panificación y sostenibilidad en sistemas agrícolas locales. Esto demuestra la capacidad de investigación en estos temas.



6. Caña de Azúcar

Las investigaciones en caña de azúcar en Paraguay se centran en mejorar la sostenibilidad y la productividad del cultivo a través de diversas estrategias agronómicas y biotecnológicas. El **Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA)** se enfoca en el manejo sostenible de la fertilidad del suelo para la agricultura familiar, lo que es esencial para optimizar la producción de caña de azúcar orgánica. Por su parte, la **Facultad de Ciencias Agrarias de la UNA** investiga la cadena de valor de la caña de azúcar orgánica y su relación con la seguridad alimentaria, contribuyendo a fortalecer el vínculo entre producción y consumo responsable. Además, la **Facultad de Ciencias Químicas** se dedica a evaluar la capacidad degradativa de microorganismos sobre subproductos agrícolas, como el bagazo de caña, lo que puede mejorar el manejo de residuos y fomentar prácticas más sostenibles.

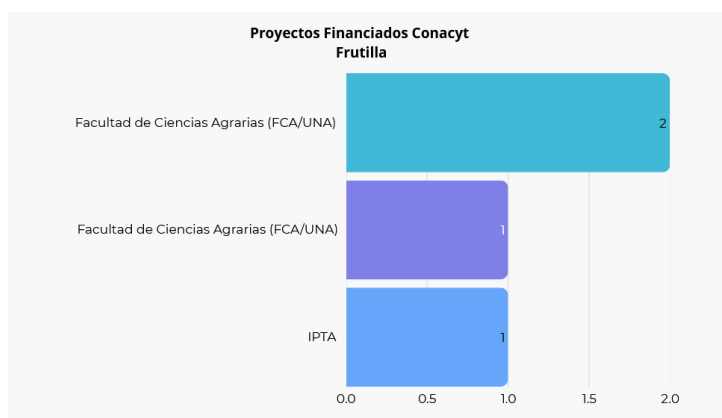
El **Centro de Investigación Hernando Bertoni (IPTA)** también participa en la evaluación de la gestión sostenible del suelo en sistemas de caña de azúcar orgánica, asegurando que las prácticas agrícolas no solo sean productivas, sino también respetuosas con el medio ambiente. Estas investigaciones son fundamentales para promover un modelo agrícola más eficiente y sostenible en Paraguay, beneficiando tanto a los productores como a la comunidad en general.



7. Frutilla

Las investigaciones sobre la frutilla en Paraguay se centran en mejorar la tecnología de producción y la sostenibilidad del cultivo. El **Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA)** trabaja en la validación y difusión de prácticas agronómicas sustentables para optimizar la producción de frutilla en la cuenca del lago Ypacaraí, lo que es fundamental para fortalecer la agricultura familiar. Asimismo, la **Universidad del Cono Sur de las Américas** investiga procesos de inclusión que permiten a los agricultores adoptar tecnologías como la liofilización, aumentando así su productividad.

La **Facultad de Ciencias Agrarias de la UNA** se enfoca en el manejo de la resistencia de hongos fitopatógenos y ácaros fitófagos a plaguicidas en el cultivo de frutilla, contribuyendo a una producción más sostenible y menos dependiente de químicos. Estas investigaciones son esenciales no solo para mejorar el rendimiento y calidad de la frutilla, sino también para asegurar prácticas agrícolas responsables que beneficien tanto a los productores como a los consumidores, promoviendo así un desarrollo agrícola más sostenible en Paraguay.



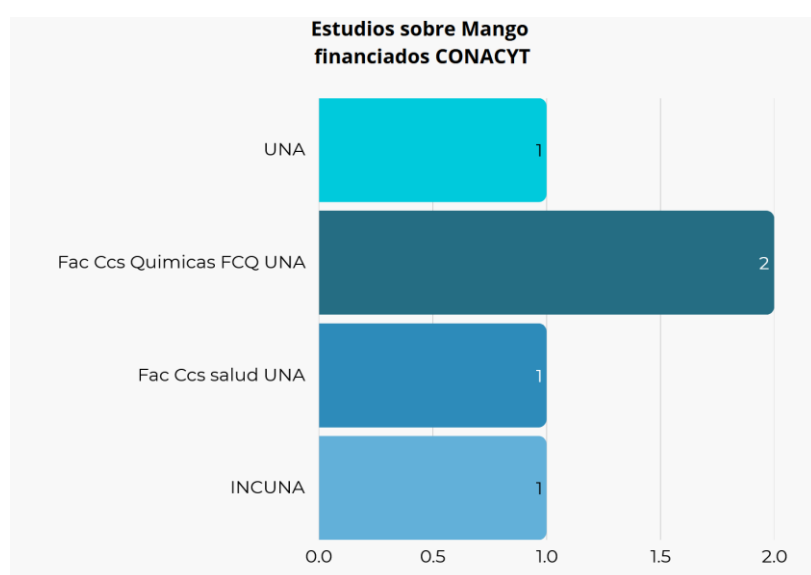
8. Mango

Las investigaciones sobre el mango en Paraguay se centran en mejorar la producción y la calidad del fruto a través de enfoques científicos y tecnológicos y a su valorización como residuo. La **Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción (FCQ - UNA)** desarrolló una investigación para potenciar al mango como alimento de alto valor. En el proyecto se evaluaron las variables requeridas para obtener jugo concentrado de mango, con el objeto, de agregarle valor mediante métodos innovadores de industrialización y conservación. Esta investigación tiene aplicaciones en industrias de jugos, frutas frescas y azucareras (CONACYT, 2024).

Por otra parte, la **Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNA** se dedica a la caracterización microbiológica y molecular de patógenos que afectan los frutos de mango, lo que es crucial para garantizar la sanidad del cultivo. Asimismo, la **Facultad de Ciencias de la Salud** investiga el efecto del consumo de bebidas a base de mango y chía en el microbiota intestinal de niños paraguayos, destacando los beneficios nutricionales del mango.

Otro proyecto para dar valor agregado a los residuos en el mango ha sido el desarrollado por la empresa **Mango Fiber**, que ha trabajado en la elaboración de fibras a partir de residuos de mango, transformando subproductos agroindustriales en materiales sostenibles para diversas aplicaciones, incluyendo textiles y bioplásticos. Este emprendimiento ha estado enmarcado en los proyectos de Incubación de la UNA (INCUNA) financiado por el Conacyt, el cual contribuye a la economía circular al valorizar residuos y generar productos ecológicos con potencial en la industria textil y de materiales (UNA, 2023). Así mismo, la **Facultad de Ciencias Agrarias** de la UNA ha estado trabajando en el desarrollo de biopolímeros a partir del mango, lo que luce prometedor.

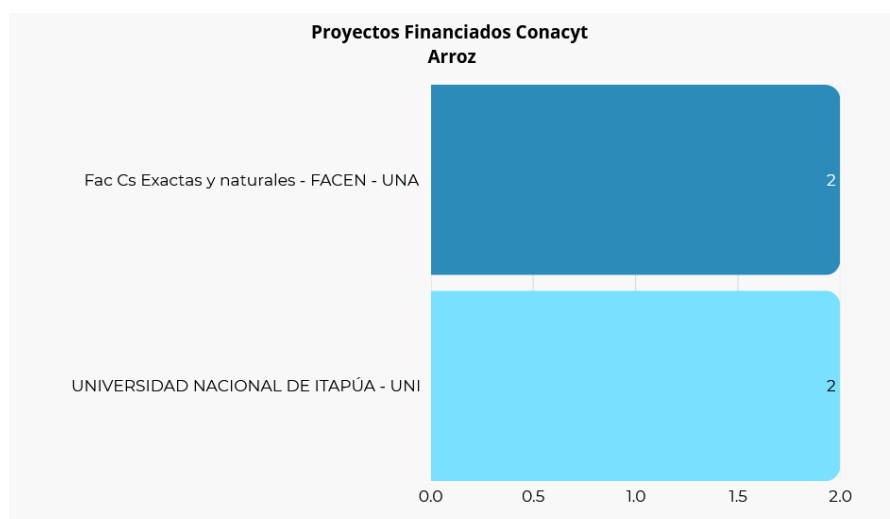
Mipyme compite ha apoyado un emprendimiento similar con residuos de mago para la creación de un biocuero sostenible y vegano llevado a cabo por dos emprendedoras de la empresa Maigotex. Este es un material orgánico, resistente, impermeable y biodegradable que se fabrica mediante un proceso que reutiliza el agua y transforma desechos en un producto de alto valor para la industria textil y de marroquinería, con una vida útil de entre cinco y diez años, y busca ofrecer una alternativa ecológica al cuero convencional, promoviendo la economía circular y reduciendo el impacto ambiental. El proyecto cuenta con la validación técnica, y su comercialización se realiza en planchas para que otras marcas puedan incorporarlo en sus productos, con planes de expansión local e internacional. (Infonegocios, 2024, 17 de septiembre).



9. Arroz

Las investigaciones sobre el arroz en Paraguay se enfocan en mejorar la sanidad y productividad del cultivo mediante diversas estrategias científicas. La **Universidad Nacional de Itapúa (UNI)** realiza estudios sobre la identificación molecular y caracterización patogénica de aislados de *Pyricularia* sp., un hongo que afecta el arroz, así como sobre malezas gramíneas que pueden actuar como hospedantes alternativos para este patógeno. Estas investigaciones son cruciales para desarrollar variedades de arroz más resistentes a enfermedades.

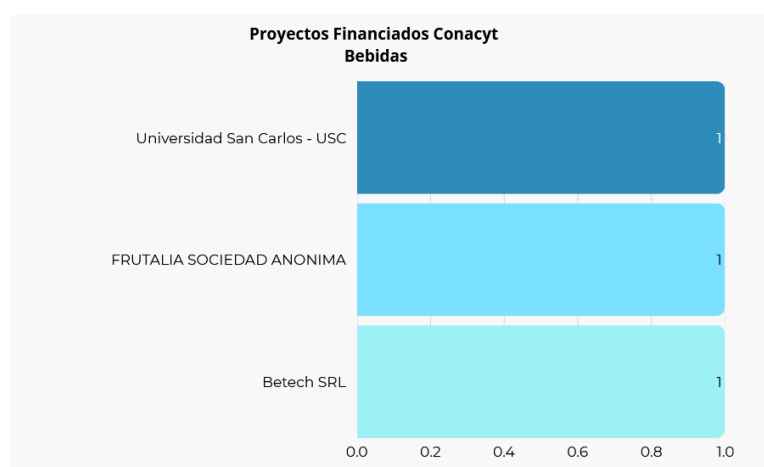
Por otro lado, la **Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNA** investiga bioprocesos utilizando microalgas y cianobacterias para la producción de biofertilizantes, contribuyendo a la sostenibilidad del cultivo. Además, se analiza la diversidad de fauna en agro paisajes asociados al arroz, lo que puede ayudar a entender mejor los ecosistemas agrícolas. Estas iniciativas no solo buscan optimizar el rendimiento del arroz, sino también promover prácticas agrícolas más sostenibles que beneficien tanto a los productores como al medio ambiente.



10.Bebidas.

Las investigaciones en el sector de bebidas en Paraguay se centran en la innovación y la sostenibilidad, buscando ofrecer productos saludables, funcionales y de alto valor. **Frutalia Sociedad Anónima** ha trabajado en la fabricación de bebidas naturales y pasteurizadas a base de sésamo orgánico, dirigidas a consumidores con intolerancia a la lactosa y que requieren un aporte adicional de calcio y proteínas. Este enfoque no solo satisface una necesidad nutricional específica, sino que también promueve el uso de ingredientes orgánicos. Por otro lado, **Betech SRL** está desarrollando una infraestructura tecnológica para dispensar de manera eficiente los componentes del tereré, una bebida tradicional paraguaya. Esto busca optimizar la preparación y el consumo de esta bebida, haciéndola más accesible y sostenible.

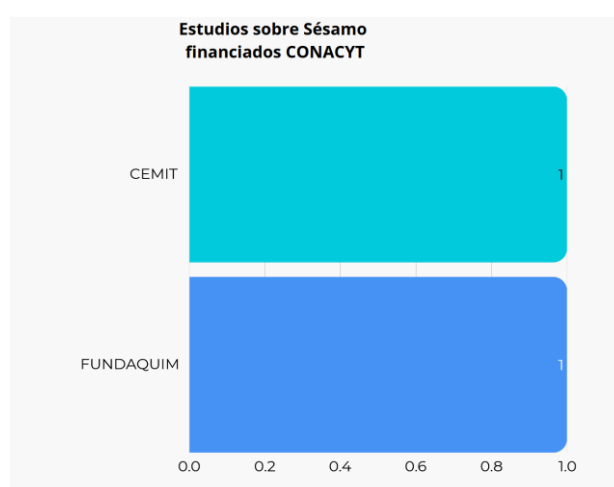
Además, la **Universidad San Carlos** investiga la producción y comercialización de un producto que “capturó” el aroma y las propiedades de las plantas medicinales típicas del Paraguay para su uso en tereré, maté o té. Estas iniciativas reflejan las potencialidades para la elaboración de productos de alto valor.



11.Sésamo

Las investigaciones sobre el sésamo se orientan a la valorización de sus componentes bioactivos, para potenciarlo como alimento de alto valor. El **Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT)** de la Universidad Nacional de Asunción se ha dedicado a estudiar el perfil metabólico de ácidos grasos y compuestos como la sesamín y sesamolín en cultivares de sésamo, lo que es fundamental para entender su potencial agroindustrial y nutricional.

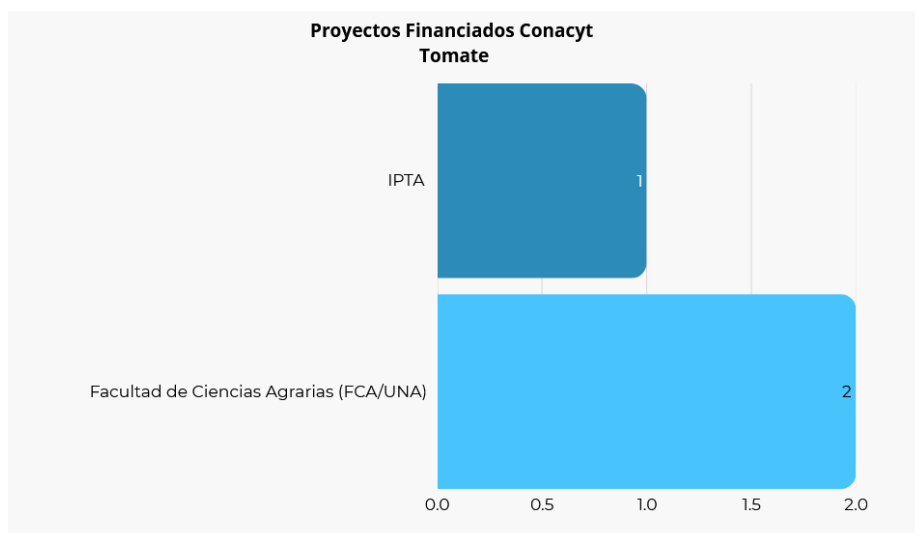
Por otro lado, la **Fundación Facultad de Ciencias Químicas (FUNDAQUIM)** también investiga la variabilidad en la composición química y bioquímica de semillas de diferentes variedades de sésamo, lo que puede influir en su uso en la industria alimentaria y en productos funcionales.



12.Tomate

Las investigaciones sobre el tomate se basan en la sostenibilidad y la mejora de la producción mediante enfoques innovadores. El **Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA)** ha trabajado los sistemas de producción de tomate bajo agricultura protegida, lo que representa una opción viable ante el cambio climático y tiene un gran potencial para la agricultura familiar y periurbana. Este enfoque busca optimizar los recursos y garantizar una producción más estable y eficiente.

La **Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la UNA** se enfoca en varios aspectos críticos, como la calidad del mini tomate cultivado bajo mallas foto selectivas, lo que puede mejorar tanto el rendimiento como las características organolépticas del producto. Además, se investiga el perfil de tolerancia a cúpricos y la resistencia a antibióticos de *Xanthomonas* spp., el patógeno causante de la mancha bacteriana en tomate y pimiento, contribuyendo a desarrollar variedades más resistentes. Estas investigaciones son fundamentales para fortalecer la producción de tomate en Paraguay, promoviendo prácticas agrícolas más sostenibles y adaptadas a las condiciones locales.



13. Macadamia

Las investigaciones sobre la macadamia en Paraguay se centran en la optimización del proceso de extracción de aceite y la valorización de sus subproductos. La **Facultad de Ciencias Químicas (FCQ) de la UNA** se dedica a evaluar el proceso de extracción del aceite de macadamia utilizando CO₂ licuado y cosolventes, lo que permite obtener un producto de alta calidad y minimizar el impacto ambiental. Este enfoque es fundamental para maximizar el rendimiento del aceite y asegurar la sostenibilidad del proceso.

Además, la caracterización de los subproductos generados durante la extracción es crucial para identificar posibles aplicaciones en otras industrias, como la alimentaria o cosmética. Estas investigaciones no solo buscan mejorar la eficiencia en la producción de aceite de macadamia, sino que también promueven el uso integral del fruto, contribuyendo al desarrollo sostenible del sector agroindustrial en Paraguay.

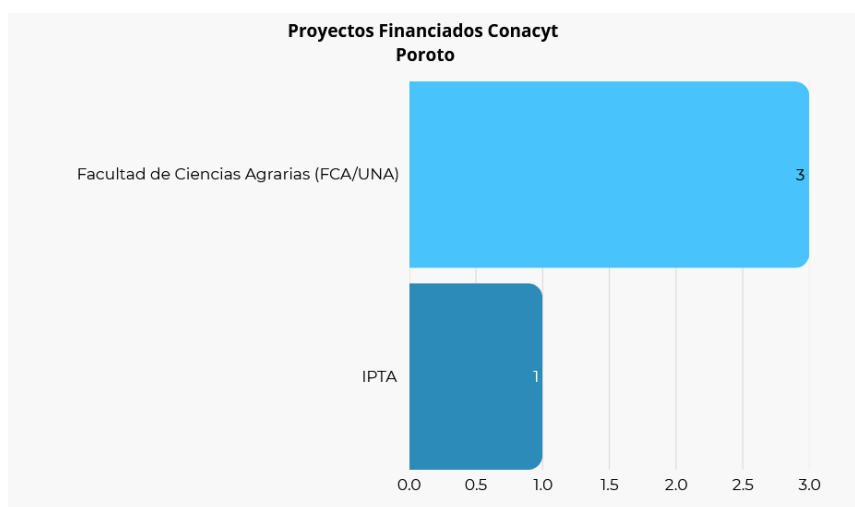
14. Poroto

El **Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA)** se enfoca en el germoplasma de poroto (*Vigna unguiculata*), buscando variedades con alto potencial de rendimiento y calidad, especialmente para la agricultura familiar y la seguridad alimentaria. Las investigaciones sobre el poroto (frijol) se han referido a la mejorar de la producción y la salud del cultivo mediante enfoques agronómicos y biotecnológicos.

La **Facultad de Ciencias Agrarias (FCA) de la UNA** estudia la dinámica del fósforo en suelos ácidos, evaluando el impacto de la enmienda con cal y fertilización, lo que es crucial para optimizar la fertilidad del suelo y el rendimiento del poroto. Además, se investiga la identificación y control de enfermedades virósicas que afectan al cultivo, contribuyendo a la sanidad y sostenibilidad de la producción.

Asimismo, la FCA realiza una caracterización fenotípica y molecular del kumanda pytã'i, evaluando su comportamiento agronómico, rendimiento y resistencia a enfermedades, así como su composición nutricional. Estas investigaciones son fundamentales para fortalecer la

producción de poroto en Paraguay, promoviendo prácticas agrícolas sostenibles que beneficien tanto a los productores como a los consumidores.

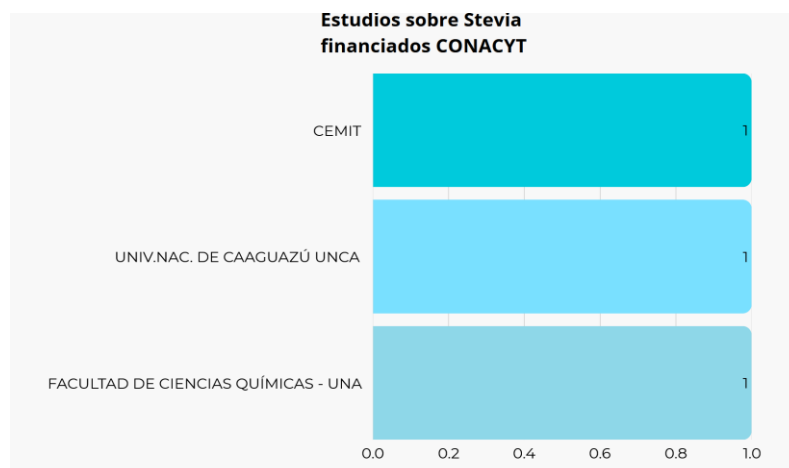


15.Stevia

En el caso de la stevia, la **Universidad Nacional de Caaguazú - UNCA** trabaja en temas de nutrición de la stevia, principalmente en la evaluación del efecto de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en la concentración de rebaudiósido A y esteviósido, con el objetivo de optimizar protocolos de nutrición para maximizar la producción de estos glucósidos dulces. Sus estudios comparan el rendimiento de la planta bajo diferentes fuentes nutricionales, vinculando prácticas agronómicas con la calidad del edulcorante natural.

En el caso de la stevia, la **Facultad de Ciencias Químicas** de la UNA tiene experiencia en investigación sobre infecciones producidas por patógenos, por parte de la *Stevia rebaudiana* (*Macrophomina spp.*) en base a análisis de cambios en la expresión génica. Este enfoque busca identificar cómo la planta modula la biosíntesis de sus compuestos edulcorantes bajo estrés biótico.

El **Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas** (CEMIT-UNA) impulsa el fitomejoramiento participativo con pequeños productores para desarrollar variedades de *Stevia rebaudiana* adaptadas a condiciones locales, enfocándose en características como alto contenido de glucósidos y resistencia ambiental. Esta colaboración integra conocimientos tradicionales con técnicas biotecnológicas para fortalecer la cadena productiva y la sostenibilidad del cultivo.



16.Otros cultivos

Algarrobo

Existe experiencia en el desarrollo de estudios del Algarrobo. La **Facultad De Ciencias Químicas** – UNA, ha realizado estudios de aprovechamiento integral para la elaboración de harina y otros derivados de la algarroba, así como la propagación vegetativa de la misma. Este producto se perfila de gran potencial.

Banano

Por otra parte, a pesar de que en el periodo analizado no se presentaron proyectos relacionados con el **banano**, y debido a la importancia de este rubro, según varias instituciones del estado entrevistadas, cabe mencionar algunas investigaciones en esta área. En el año 2021, un grupo de investigadores de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción estudió los agentes causales de la contaminación microbiana durante la micropropagación de brotes de banana. El objetivo fue identificar los microorganismos responsables de la contaminación, que es uno de los principales obstáculos en el establecimiento in vitro del banano debido a su limitada diversidad genética y alta vulnerabilidad a plagas y enfermedades (CONACYT, 2021) .

Miel

En los proyectos del CONACYT analizados se ha llevado a cabo un proyecto sobre miel, que tiene por objeto determinar el Potencial del Comercio justo y su relación con la seguridad alimentaria, en apicultores de Itapúa entorno a la empresa Flor Dorada con la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPÚA**. Vale destacar que, en este tema, la Unión Europea también ha trabajado con la asociación a Todo Pulmón y la Cooperativa Carlos Pfannl, que busca generar un modelo de gestión sostenible en el territorio, en fincas rurales, la participación y empoderamiento de jóvenes y mujeres, además de la incorporación de conceptos relacionados al cambio climático en distintos espacios de aprendizaje.

Chia.

La **Universidad Nacional de Itapúa (UNI)** ha llevado a cabo un proyecto doctoral enfocado en la diversidad micológica del cultivo de chía en fincas rurales de Itapúa y Misiones, financiado

por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) a través del Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación (FEEI) (Albrecht Encina, 2019).

Otras investigaciones sobre Chia, que han sido financiados por otras instituciones, pero que vale la pena destacar en este punto, por la importancia que tiene este rubro y para determinar capacidades de investigación, son las siguientes:

La **Universidad Autónoma de Encarnación (UNAE)** también participa con un estudio de proyección de la exportación de semillas de chía paraguaya para el periodo 2023-2025, financiado probablemente con recursos universitarios (UNAE, 2023). En conjunto, estos proyectos reflejan un interés multidimensional en la chía que abarca desde la investigación ambiental y agronómica hasta el desarrollo de mercados y productos innovadores.

La **Universidad de la Integración de las Américas**, ha llevado a cabo un estudio de mercado de producción de Chia en San Pedro, que estudia la factibilidad de producción y mercado. (Rolón Ayala, F. M. (2023).

El **Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA)**, ha llevado a cabo investigación en cultivo de sésamo y chía, desarrollado por el consiste en la realización de ocho ensayos para evaluar el nivel de residualidad de productos químicos en el cultivo de sésamo, específicamente en la variedad IPTA KO7 semillero, con el objetivo de mejorar la inocuidad de rubros agrícolas destinados a la exportación para pequeños productores. Estos ensayos se llevan a cabo en ocho localidades diferentes, buscando garantizar la calidad y seguridad del producto agrícola para fortalecer la competitividad y sostenibilidad de los cultivos de sésamo y chía en Paraguay (IPTA, 2022).

B-. INVESTIGACIÓN EN BIOECONOMIA FINANCIADA POR OTRAS INSTITUCIONES.

Vale destacar que el mayor porcentaje de financiamiento de investigación en Paraguay es de tipo público, el cual alcanza el 60% en el año 2023, el Conacyt, invierte el 11% del total de la investigación, mientras que el 18% corresponde a financiamiento internacional. Por su parte las universidades privadas y ONG invierten un 3% de recursos propios en investigación.

B.1-Investigaciones con financiamiento nacional:

La financiación pública de investigación proviene de varias instituciones de estado, sin embargo, no existen indicadores detallados sobre los aportes de estas instituciones. Por ejemplo, el FONACIDE distribuye sus recursos en varios sectores, destinando un porcentaje significativo al **Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación (FEEI)**, que financia investigación en el país. Por otra parte, los Ministerios y organismos públicos sectoriales, que destinan recursos a proyectos de I+D alineados con sus políticas sectoriales, aunque en pequeña proporción, las universidades Públicas, que ejecutan una parte significativa de la inversión pública en investigación (alrededor del 20%), financiadas a través de asignaciones presupuestarias estatales y fondos como el FEEI y la Agencia Financiera de Desarrollo (AFD) y otras entidades públicas financieras, que canalizan créditos y financiamiento para proyectos con componente tecnológico y de innovación, aunque su rol es más indirecto. La Universidad Nacional de Asunción, promueven convocatorias de fondos para la investigación, como los

Fondos de Investigación del Rectorado (FIR), que financian proyectos en áreas prioritarias como agropecuario, salud, medio ambiente y energía, entre otras.

B.2-Investigaciones de Bioeconomía en instituciones privadas

1. INVESTIGACION EN LAS EMPRESAS PARAGUAYAS

A pesar de que la investigación en el área agrícola en América Latina es llevada a cabo principalmente por instituciones del estado y de las universidades, alrededor del periodo 2012-2013 Colombia, Honduras, Brasil y Costa Rica, se destacaron en la realización de investigaciones por parte del sector privado (principalmente de organizaciones de productores) jugando un papel particularmente importante en la I+D agropecuario (ASTI, 2016).

Las empresas de Paraguay realizan actividades de investigación y desarrollo, tanto con recursos propios como externos. De acuerdo con la encuesta de Innovación Empresarial de Paraguay aplicada en el año 2021 (EIE 2021), llevada a cabo por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

El porcentaje de investigación invertido por las empresas, alrededor de 0,05 a 0,06% es un poco inferior al promedio de América Latina del **0.7% del PIB** en I+D (CEPAL, 2023), con líderes como Brasil (1.3%). Y muy bajo con respecto a los estándares internacionales. Por ejemplo, los países miembros de la OCDE invierten en promedio **2.7% del PIB en I+D** (sector público + privado), en la Unión Europea la meta es del **3% del PIB** en I+D (Comisión Europea 2010).

Año	Inversión en I& en millones guaraníes.	Inversión en I& en millones de dólares	I&D/PIB %
2018	128.048	23	0.06
2019	127.298	21	0.05
2020	149.126	22	0,06

Fuente. (EIE 2021).

Por otra parte, el mayor porcentaje de las empresas que invierte en investigación, lo realiza con recursos propios (83,6%), y en segundo lugar con recursos obtenidos a través de la banca pública (39,3%). Mientras que un pequeño porcentaje recibe apoyo gubernamental para realizar investigación (1,3%) y otro porcentaje similar recibe financiamiento de Cooperativas (1,3%).

De acuerdo con la encuesta EIE 2021, tanto las empresas manufactureras (54%) como las empresas de servicios (46%) encuestadas, llevan a cabo actividades de investigación y desarrollo.

En el caso de las empresas de servicio, las que mayor invierten en investigación, son las empresas que realizan actividades de programación y consultoría en informática y otras

actividades (clase 62 CNAEP)⁹, que para el 2021 invirtieron 30,8% de sus ingresos en investigación y desarrollo. La industria manufacturera con mayor inversión es la industria de alimentos, que invierte el 10,8%, seguido de actividades de servicio de investigación, 10,7%, lo cual se considera una base importante para promover el desarrollo de alimentos de alto valor relacionados con la bioeconomía.

Por otra parte, la encuesta refleja las inversiones en innovación de las empresas¹⁰, que son mayores que las actividades de investigación y desarrollo, alcanzando una cifra de 0,17% del PIB, que está por encima de la inversión en investigación y desarrollo, aunque sigue siendo una cifra baja.

Con relación a las motivaciones por parte de las empresas paraguayas para el desarrollo de investigación e innovación, durante el periodo 2018-2020, según la Encuesta del CONACYT EIE, 2021, han sido en primer lugar, dar respuesta a necesidades no cubiertas por la oferta existente en el mercado, a través de estudios que permiten detectar una demanda total o parcialmente insatisfecha (44,8%). Le sigue el aprovechamiento de una idea o de novedades científicas y técnicas (35,3%), mostrando que la incorporación de nuevos conocimientos y tecnologías es también un motor importante para el cambio y la amenaza de la competencia (26,7%) que refleja la necesidad de estudiar la competencia y estimular a las empresas a innovar para mantener o mejorar su posición en el mercado.

Por otra parte, el tema regulatorio es importante para las empresas y los procesos de certificación (20.5%), lo cual se traduce en que muchas empresas en el país cuentan con diferentes tipos de certificaciones de calidad. Llama la atención el poco interés por el tema de la propiedad intelectual, el cual es solo considerado por un pequeño porcentaje (2,7%), lo cual se refleja también en el bajo patentamiento a nivel nacional, e incluso internacional. No obstante, el cumplimiento de las condiciones de contrato con clientes (17,2%) parece un factor relevante dentro de este contexto, evidenciando la importancia de las exigencias contractuales en algunos casos.

En el contexto micro, se destaca el aprovechamiento de una idea generada al interior de la empresa (43,4%), lo que indica el valor que le dan las mismas a la creatividad y el conocimiento interno como fuentes de innovación, lo cual es muy importante para lograr el desarrollo de nuevos productos y competitividad local e internacional. También los problemas técnicos (11,2%) son importantes para las empresas, lo que los motiva la búsqueda de soluciones innovadoras. Finalmente, en lo que se refiere al aprovechamiento de incentivos gubernamentales (5,7%), principalmente las políticas públicas y los incentivos del estado, tienen bajo impacto para motivar a las empresas a innovar.

En resumen, la innovación empresarial en Paraguay se impulsa principalmente por factores de mercado y por la generación interna de ideas, mientras que los aspectos normativos y los

⁹ Clasificación nacional de actividades económicas de Paraguay. Versión 1.0

¹⁰ Innovación para la Encuesta se entiende como: las actividades de: adquisición de maquinaria y equipo, adquisición de Hardware, software, adquisición de tecnología intangible, análisis de Big Data, contratación de consultorías, y asistencia técnica, actividades de ingeniería y diseño industrial, capacitación de personal y estudios de mercado.

incentivos gubernamentales juegan un papel secundario. Esto sugiere que las empresas responden más a las oportunidades y desafíos del entorno competitivo y a su capacidad interna de generar conocimiento, que a las presiones regulatorias o a los estímulos externos del gobierno

Motivaciones de las empresas Paraguayas a realizar actividades innovativas. 2018-2020		
Contexto Macro	Detección de una demanda total o parcialmente insatisfecha en el mercado	44,8
	Aprovechamiento de una idea o de novedades científicas y técnicas	35,3
	Amenaza de la competencia	26,7
Contexto normativo	Pautas regulatorias (Nacionales-internacionales, publicas-privadas)	19,7
	Cambios en normas de propiedad intelectual	4,1
	Procesos de certificación	20,5
	Cumplir condiciones de contrato con clientes	47,4
Contexto Micro	Problema técnico	11,2
	Aprovechamiento de una idea generada al interior de la firma	43,3
	Aprovechamiento de incentivos gubernamentales	5,7

2.-Investigación financiada por el Conacyt a empresas.

Las investigaciones financiadas por el CONACYT a empresas privadas del sector agroalimentario tienen entre sus objetivos promover la innovación tecnológica, toman en cuenta el tema de la sustentabilidad, además de promover la mejora de la calidad en la producción alimentaria y agroindustrial.

Se destacan por la incorporación de tecnologías avanzadas para establecer rutas de trazabilidad de los productos, además del control de los procesos. Por ejemplo, la empresa **Sistemas Electrónicos del Paraguay S.A.**, está implementando sistemas en la nube con tecnología blockchain para garantizar la trazabilidad de la soja y combatir la deforestación, el cual es un tema muy importante sobre todo para atender el Reglamento (UE) 2023/1115, sobre deforestación que incluye el control y monitoreo de siete rubros o productos vinculados a la deforestación y degradación forestal, entre los que se encuentra el aceite de soja.

Tech Enterprise S.A. ha desarrollado estudios para la integración de software y hardware para detectar y monitorear de variables medioambientales en lo que se refiere al sector ganadero, lo que es importante para lo que se denomina agricultura de precisión.

Por su parte la empresa **Betech SRL** desarrolla infraestructuras tecnológicas para la dispensación eficiente y sostenible de los elementos del tereré.

Otra tendencia importante llevada a cabo por empresas paraguayas, apoyadas por el CONACYT es el desarrollo de alimentos y productos orgánicos. Empresas como **Distribuidora Dianita y Frutalia Sociedad Anónima** se han enfocado en el desarrollo de alimentos organolépticamente agradables y bebidas naturales a base de ingredientes locales, mediante

el uso de la inteligencia artificial, además de la utilización de técnicas de pasteurización para satisfacer necesidades nutricionales específicas.

Paraguay Business Group S.R.L. y Alemán Paraguayo Canadiense S.A. (ALPACASA) se dedican a la generación de productos innovadores y gourmet, con énfasis en el uso de azúcar orgánica y en el desarrollo de prototipos alimenticios distinguidos internacionalmente.

En el área de control de calidad y sostenibilidad, **Laboratorio Les Science Lab S.A.** lidera la implementación de laboratorios de control de calidad adaptados a la industria cárnica y avícola, estandarizando técnicas pioneras en el país, lo cual resulta bastante útil y novedoso. **AQUAFREE SRL** se orienta hacia la producción sostenible, estableciendo plantas piloto para la producción de alimentos acuáticos con parámetros óptimos de calidad y seguridad. En la misma línea, **Chololo Agroindustrial S.A.** impulsa la renovación tecnológica en la producción ecológica de yerba mate, enfocándose en la reducción de contaminantes y la mejora del control integral del proceso.

El desarrollo de insumos y tecnologías para la agricultura y la ganadería también es un tema considerado por las empresas en sus proyectos. **Bogarín y Malvetti Trading** Sociedad Anónima investiga la producción de fertilizantes orgánicos a partir de lombricomposta para sistemas agrícolas intensivos, mientras que **NUTRIFEED S.R.L.** automatiza el control de sistemas de aguadas en establecimientos ganaderos para optimizar la alimentación animal.

La **Compañía Agrícola de Desarrollo Y Comercialización Sociedad Anónima** trabaja en la multiplicación de semillas híbridas de maíz adaptadas a las condiciones locales.

Por otra parte, la empresa **Chipá Tía S.R.L.**, ha sido beneficiada con el programa de Proinnova, y tuvo la oportunidad de crear nuevas líneas de productos, considerando el cuidado del medioambiente, a través de la herramienta “Incorporación de Gestores de Innovación en Empresas” que contó con la participación de profesionales con formación y experiencia relevante en gestión de la innovación empresarial.

Por su parte, **MM Trading S.A.**, ha asistido a ferias tecnológicas globales con el apoyo del CONACYT para incorporar soluciones de empaquetamiento innovadoras.

Los proyectos mencionados, se corresponden con los intereses detectados en la encuesta del CONACYT EIE,2021, los cuales están orientados a innovar para la solución de problemas específicos y la ampliación en el mercado, lo cual resulta adecuado para este sector industrial.

Áreas de investigación Empresas Paraguayas
Fertilizantes y Biofertilizantes
Bogarín y Malvetti Trading S.A.: Desarrollo de fertilizante orgánico a partir de actividad lombrícola para sistemas agrícolas intensivos.
Producción Agrícola y Semillas
Compañía Agrícola de Desarrollo y Comercialización S.A.: Escalado de producción de semillas híbridas de maíz adaptadas a condiciones locales.
Tecnología Agropecuaria y Automatización
AQUAFREE SRL: Implementación de planta piloto para desarrollos biológicos sin contaminantes y evaluación de estabilidad y eficiencia agroecológica.

• NUTRIFEED S.R.L.: Automatización y control remoto de sistemas de aguadas en establecimientos ganaderos para evitar pérdidas por deshidratación.
• Tech Enterprise S.A.: Fortalecimiento tecnológico de software y hardware para sensoramiento y medición de variables ambientales que afectan la producción ganadera.
• Sistemas Electrónicos del Paraguay S.A.: Desarrollo de sistema en la nube basado en blockchain para trazabilidad de soja libre de deforestación desde producción hasta procesamiento.
• Laboratorio Les Science Lab S.A.: Implementación de laboratorio de control de calidad para productos cárnicos y avícolas, con estandarización de técnicas pioneras en Paraguay.
• Chololo Agroindustrial S.A.: Renovación tecnológica en el proceso de secado de yerba mate ecológica para evitar contaminación con hidrocarburos y metales pesados, cumpliendo normas europeas.
Innovación en Productos Alimenticios
• Alemán Paraguayo Canadiense S.A. (ALPACASA): Desarrollo y validación de un nuevo producto alimenticio innovador denominado CHIAME, reconocido internacionalmente.
• Paraguay Business Group S.R.L.: Desarrollo de productos innovadores a base de azúcar orgánica para mercado gourmet local e internacional.
• Empresa Distribuidora Dianita: Desarrollo de alimentos con ingredientes nacionales usando inteligencia artificial para combinar estructuras moleculares.
• CHIPÁ TÍA S.R.L.: Investigación de tendencias mundiales en alimentos y establecimiento de alianzas estratégicas para innovación.
Infraestructura y Comercialización
• MM TRADING S.A.: Participación en feria internacional para buscar soluciones tecnológicas de empaquetamiento para producto SHELTER® MEN.
• Betech SRL: Desarrollo de infraestructura tecnológica para dispensar eficientemente elementos del Tereré.

3.-Investigación financiada por el Conacyt a cooperativas.

En Paraguay, las cooperativas y cámaras sectoriales llevan a cabo estudios de investigación, para la solución de problemas en sus sectores, como la **Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO)** y la **Federación de Cooperativas de Producción LTDA**, que se enfocan principalmente en el área agrícola y agroindustrial, con una orientación hacia la sanidad vegetal, el mejoramiento genético y la calidad de los productos.

CAPECO ha promovido estudios en cultivos estratégicos como el maíz, el trigo y la soja. Sus investigaciones abarcan la identificación y caracterización de patógenos que afectan la producción y calidad de los cultivos. Por ejemplo, realizan la identificación de cepas potencialmente toxigénicas de *Aspergillus* en variedades de maíces criollos, así como la evaluación del efecto de la Fusariosis y la virulencia de *Pyricularia oryzae* en el trigo, rendimiento y calidad de semillas, así como estudios de mejoramiento genético.

En soja, CAPECO investiga la búsqueda de genes marcadores asociados a la tolerancia frente a *Macrophomina* y genes de patogenicidad del hongo, lo que evidencia un fuerte interés en la biotecnología y la mejora genética para la resistencia a enfermedades.

Por otro lado, la **Federación de Cooperativas de Producción LTDA** orienta sus estudios hacia el sector lácteo, específicamente en la mejora de los sistemas de aseguramiento de inocuidad y la inclusión de pequeños productores en la cadena láctea. Sus investigaciones buscan potenciar la competitividad del sector mediante el fortalecimiento del sistema laboral de control y la asistencia técnica.

Podemos decir que estas investigaciones de estas cooperativas y cámaras se centran en la sanidad vegetal, la resistencia genética a enfermedades, la calidad industrial de los productos y la seguridad alimentaria, todo ello con el objetivo de mejorar la productividad, la sostenibilidad y la competitividad de los sectores agrícola y lácteo en Paraguay.

4.-Investigación de Centros de Investigación privados

En el caso de Paraguay llama la atención que muchas empresas y cooperativas, desarrollan sus propios centros de investigación, con diferentes niveles de desarrollo científico e infraestructura.

La orientación de la investigación de estas instituciones es principalmente la investigación aplicada para la solución de problemas técnicos particulares en el área agropecuaria, el desarrollo de nuevas variedades vegetales o variedades genéticas y el desarrollo de nuevos alimentos.

Existen dos casos relevantes de centros de investigación creados por las grandes cooperativas, entre los que se encuentran INBIO e Ideagro, que cuentan con recursos privados internos y externos, tal y como se describe a continuación.

INBIO

El Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO) de Paraguay es una asociación civil sin fines de lucro creada para impulsar el desarrollo de la biotecnología en el sector agropecuario del país. Está integrado por siete gremios relacionados con la agroindustria: la Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO), la Asociación de Productores de Semillas del Paraguay (APROSEMP), la Coordinadora Agrícola del Paraguay (CAP), la Federación de Cooperativas de Producción (FECOPROD), la Asociación de Productores de Oleaginosas y Cereales del Paraguay (APS), la Central Nacional de Cooperativas (UNICOOP) y la Asociación Paraguaya de Obtentores Vegetales (PARPOV).

El alcance de las investigaciones del INBIO, incluye el mejoramiento genético, como por ejemplo de la soja, para lo cual ha establecido alianzas con el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), cuyos resultados han sido principalmente el desarrollo de las variedades de soja, tales como la Sojapar R19, Sojapar R24, Sojapar R34, Sojapar R49 y Sojapar R75, lo cual indica que tiene capacidad para la investigación y desarrollo.

No obstante, una de las dificultades de este centro de investigación es la formación de los profesionales, ya que deben cursar estudios fuera de Paraguay para realizar estudios de maestría y doctorado relacionados con su área de conocimiento. Por otra parte, según la directora del INBIO, cumplen un trabajo importante de asesoría técnica y entrega de semillas a productores, así como apoyo a escuelas rurales.

Fundación IDEAGRO

Esta es una organización dedicada a la investigación y desarrollo en el sector agropecuario del Chaco paraguayo. Su misión se centra en mejorar la productividad y sostenibilidad de la agricultura en esta región, a través de la generación y difusión de conocimientos aplicados.

El alcance de las investigaciones de IDEAGRO abarca diversas áreas, incluyendo la evaluación de cultivos como soja, maíz y sorgo, así como el desarrollo de biotecnología animal a través del Instituto Chaqueño de Biotecnología Animal. La fundación se enfoca en generar tecnologías innovadoras que respondan a las necesidades específicas del sector productivo del Chaco, promoviendo así un desarrollo agrícola más eficiente y sostenible en la región.

B.3.-Investigaciones con financiamiento internacional:

La investigación agropecuaria en Paraguay es financiada principalmente con fondos provenientes principalmente de agencias internacionales de cooperación, institutos internacionales, empresas locales y extranjeras, transnacionales, y gremios de la producción. Según indicadores del CONACYT, el 18% de la investigación realizada en el país, durante el 2023, fue financiada por organismos internacionales, principalmente la OEA, AECID, Unión Europa, BID, Gobierno de Taiwán, FAO, USAID, KOICA, OPS, PNUD, UNESCO, UNICEF, etc. (CONACYT,2024).

En el caso del área agroindustrial, los financiamientos internacionales se han orientado en Paraguay, en tres áreas fundamentales: Fortalecimiento de las capacidades locales (haciendo énfasis en la agricultura familiar), promover la sostenibilidad ambiental y mejorar la competitividad en cadenas y sector productivo en general.

Por ejemplo, la **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)**, ha financiado varios proyectos en el área agrícola, destacando su colaboración con la Universidad Nacional de Asunción, con proyectos que buscan fortalecer las capacidades locales para facilitar la contribución de los bosques a sistemas agroalimentarios sanos y sostenibles, promoviendo un manejo responsable de los recursos forestales.

El **Banco Interamericano de Desarrollo**, ha desempeña un papel fundamental al respaldar investigaciones sobre biomasa y productividad bovina en el Chaco Sudamericano. Además, ha financiado a la Sociedad de Estudios Rurales y Cultura Popular (SER) en programas que brindan asistencia técnica a agricultores familiares. También apoya al Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) para mejorar la investigación, innovación y transferencia de tecnología agraria. Proyectos como "Asunción Circular", financiado por el BID Lab, promueve modelos de economía circular, lo que sin duda es una experiencia importante para promover la bioeconomía,

El **Banco Mundial** ha apoyado al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en un Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible (PRODERS), que busca fomentar prácticas agrícolas sostenibles y mejorar las condiciones de vida en áreas rurales. También vale destacar el Proyecto de Inclusión de la Agricultura Familiar en Cadenas de Valor, que integra a los agricultores familiares en los mercados formales.

La **Unión Europea** también ha implementado un proyecto para mejorar la productividad de la miel, proyecto ejecutado por a Todo Pulmón en conjunto con la Cooperativa Carlos Pfannl, que busca generar un modelo de gestión sostenible en el territorio, en fincas rurales, la participación y empoderamiento de jóvenes y mujeres, además de la incorporación de conceptos relacionados al cambio climático en distintos espacios de aprendizaje. Este tipo de proyectos es relevante para el tema de las indicaciones geográficas y-o posibles marcas colectivas.

Por otra parte, el **Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA)** ha impulsado cadenas de valor para la agricultura familiar campesina e indígena, facilitando el acceso a mercados y mejorando los ingresos de los agricultores. Entre los proyectos financiados, se pueden citar: Mejoramiento de la Agricultura Familiar Campesina e Indígena en Departamentos de la Región Oriental del Paraguay (PROMAFI), y el proyecto de mejoramiento de la Agricultura Familiar Campesina e Indígena en Cadenas de Valor en la Región Oriental (PPI Fase 2). Estos proyectos han sido ejecutados en el periodo 2018-2024. Su apoyo ha sido importante para fortalecer la capacidad productiva de los agricultores familiares (IFAD, 2024).

La **Agencia de Cooperación Española**, igualmente ha financiado proyectos entre universidades españolas y paraguayas, dirigidos a incorporar tecnologías de inteligencia artificial, en la agricultura familiar, como es el caso del proyecto Agricultura 4.0, que promueve a la producción familiar campesina ecológica (2020-ACDE-000192). En marzo 2025, apoyó la creación del Centro de Investigación Forestal y Desarrollo Sostenible del Chaco Paraguayo (CIFODES), que tiene como objetivo la investigación científica, la generación de conocimiento ambiental y la promoción del desarrollo sostenible en la región chaqueña en el área de la biodiversidad. Este centro será implementado por la asociación "A Todo Pulmón Paraguay Respira", que cuenta con el apoyo de instituciones como SENASA, SENATUR, UNA e INFONA. Su creación representa un avance importante en la generación de datos ambientales, para el diseño de políticas más efectivas para la protección del Gran Chaco Americano.

Otra iniciativa importante, ha sido la cooperación del **Instituto Coreano para el Avance de la Tecnología (KIAT)**, en representación del Ministerio de Comercio, Industria y Energía de Corea, a través de un memorándum de entendimiento con MIC-Rediex. La colaboración se basa en el apoyo de instituciones coreanas, como el Instituto de Agronegocios de Corea (KADI) conjuntamente con el Clúster Nacional de Alimentos de Corea, FOODPOLIS, en el asesoramiento a 12 empresas de alimentos paraguayas: Lauro Raatz (Pajarito), Eno Bonstrup (Selecta), Oleaginosa Raatz, Cooperativa Colonias Unidas, Upisa, Trociuk, Agropecuaria Produza, Chipería Leticia, Alpacasa, CODIPSA, Cooperativa Manduvirá y Natural Instant Food, durante el periodo junio de 2022-2024. Se realizaron ocho misiones técnicas de asesoramiento por parte de expertos coreanos para resolver problemas en sus líneas de producción, el desarrollo de productos novedosos, además de asesoría en el empaquetamiento y la incorporación de nuevas tecnologías y maquinarias (REDIEX, 2024, diciembre)

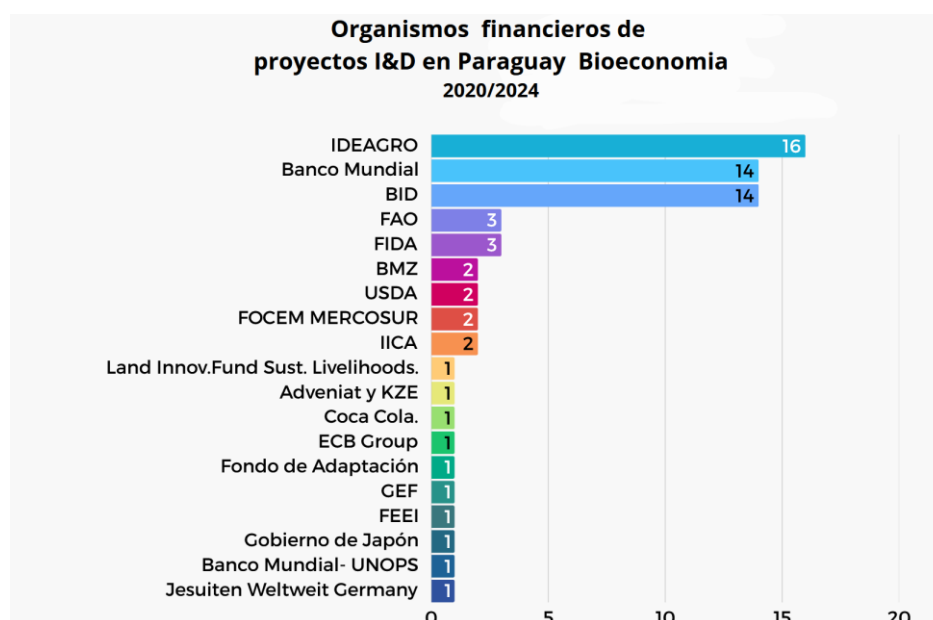
Asimismo, el **Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)** en Paraguay, ha apoyado con financiamiento al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), a través de la

Dirección de Apoyo a la Agricultura Familiar (DAAF), para el cultivo de chía. Este proyecto estuvo dirigido a familias de pequeños agricultores, y ha tenido como objetivo mejorar la calidad de vida de pequeños productores y comunidades indígenas mediante la implementación de tecnologías sostenibles, fortaleciendo la organización comunitaria, la autogestión y la inserción en mercados y cadenas de valor, con cobertura nacional y un enfoque en la agricultura familiar campesina (Centro de Documentación y Estudios, Riquelme, Q., Vera, E., & Decidamos, Campaña por la Expresión Ciudadana (2017).

En el caso del Mercosur, particularmente del Fondo para la Convergencia Estructural del (FOCEM), financió un Laboratorio de Biotecnología Tipo II, fortaleciendo las capacidades en investigación aplicada.

Finalmente, ha habido apoyo de cooperación entre la **facultad de química de la UNA y la Universidad Politécnica de València**, con el financiamiento del Fondo de cooperación al desarrollo de la Universidad Politécnica de Valencia (ADSIDE), a través de un proyecto orientado a la mejora de la producción y de la calidad de hojas de moringa en Paraguay, de manera de contribuir al aporte nutricional de grupos desfavorecidos (MORNUPAY) Años: 2022-2023.

Podemos decir que la colaboración internacional ha permitido desarrollar capacidades tecnológicas y científicas en Paraguay. En dicho sentido, este aporte financiero internacional se ha destaca por promover estudios que tienen un impacto en la agricultura y en los pequeños productores que están muy desprotegidos. Por otra parte, estas colaboraciones fomentan el cumplimiento de estándares internacionales, lo que facilita el acceso a mercados globales para productos sostenibles.



Fuente. Datos obtenidos de las webs de instituciones financieras y beneficiarios de financiamiento para proyectos.

B.4-.Discusión de los resultados.

Podemos concluir que, en Paraguay, en el área agroindustrial en general, existe una base importante para el desarrollo de la investigación relacionada con la bioeconomía.

Las investigaciones realizadas en Paraguay sobre el área agrícola reflejan experiencia en estudios fitopatología, desarrollo de técnicas de cultivos claves como la soja, maíz, sésamo, yerba mate, caña de azúcar, mango, frutilla y la producción ganadera, lo cual sirve como base para promover la investigación en bioeconomía agroindustrial. Estas iniciativas científicas han generado avances significativos en áreas como mejoras genéticas, manejo integrado de plagas y enfermedades, optimización de sistemas de producción y valorización de subproductos agrícolas.

Con respecto al desafío de la Agenda de ciencia y tecnología, que son los alimentos de alto valor a partir de recursos naturales y autóctonos, estos se enfocan en la elaboración de productos funcionales y saludables que responden a necesidades nutricionales específicas. Los alimentos de alto valor se han desarrollado a partir de sésamo orgánico, el algarrobo (Himeneo courbaril), el Mbokaja (Acrocomia aculeata), la kurugua (Sicana odorifera), la stevia (Stevia rebaudiana), y frutos nativos como Yvapurú y Guavijú. Estos recursos se aprovechan para elaborar bebidas naturales, extraer compuestos bioactivos beneficiosos para la salud, producir aceites, biomateriales y biocatalizadores, así como desarrollar productos innovadores para mercados gourmet y funcionales.

La investigación también incluye la bioprospección de microorganismos y hongos nativos con potencial biotecnológico, además del análisis de ingredientes funcionales que aportan valor nutricional y propiedades saludables. Por otra parte, deben fortalecerse las capacidades para estudios de propiedades de alimentos.

Desde el punto de vista científico, los resultados obtenidos destacan capacidad de investigación en las siguientes grandes áreas:

1. **Mejoramiento genético:** Estudios llevados a cabo con soja, maíz y sésamo han logrado identificar genes asociados a la resistencia a enfermedades, plagas y estrés ambiental, lo que contribuye al desarrollo de variedades de plantas, más adaptadas a las condiciones agroclimáticas del país, lo cual fortalece la seguridad alimentaria y la sostenibilidad del sistema productivo.
2. **Manejo Sostenible:** Investigaciones en cultivos como caña de azúcar, yerba mate y frutilla han desarrollado e implementado prácticas de manejo sostenible (fertilización eficiente, agricultura protegida y control biológico), para así reducir el impacto ambiental y la mejora de la eficiencia productiva.
3. **Valorización de Subproductos:** Se han desarrollado procesos para aprovechar y valorizar subproductos de las cadenas agroalimentarias (por ejemplo, el bagazo o aceites esenciales), principalmente de cultivos de mango, caña de azúcar y sésamo, mediante la aplicación de tecnologías avanzadas, como la extracción con CO₂

supercrítico o bioprocesos enzimáticos, lo que contribuye con una economía circular dentro del sector agrícola.

4. **Introducción de nuevas tecnologías:** En el ámbito del ganado y cultivos hortícolas y frutícolas, se han introducido tecnologías para el monitoreo en tiempo real, la automatización agrícola y la detección temprana de enfermedades mediante herramientas moleculares. Estas innovaciones aumentan la precisión en la toma de decisiones en el campo.
5. **Impacto en la Salud Pública:** Estudios sobre yerba mate y mango, entre otros, han explorado su potencial funcional y nutricional (como antioxidantes o modulación de microbiota intestinal), lo que abre nuevas oportunidades para productos con valor agregado en mercados internacionales.
6. **Fitopatología:** El mayor número de proyectos de las universidades se enfoca a fitopatología, principalmente el aislamiento e identificación de patógenos, y enfermedades virósicas. Estudios de cepas tóxicas de hongos en diferentes cultivos como por ejemplo el maíz, así como estrategias moleculares para detectar enfermedades en soja. Así mismo, se ha trabajado en el manejo sostenible de enfermedades, así como el uso de bioinsumos y el control integrado. El estudio de biocontroladores como **Trichoderma**, es un tema que sigue siendo importante para mejorar las prácticas agrícolas.
7. **Técnicas de Cultivo:** se han llevado a cabo una serie de investigaciones sobre técnicas de cultivo sostenible. Además, se han desarrollado proyectos que toman en cuenta el mapeo fitosanitario y el control biológico en comunidades indígenas. Desarrollo de fertilizantes orgánicos a partir de lombrices, utilización de tecnología para la gestión del riesgo climático y sistematización de experiencias agroecológicas.
8. **Genética Vegetal:** La experiencia en genética vegetal, se centra principalmente en el mejoramiento de cultivos para la resistencia a enfermedades y estrés ambiental mediante técnicas genéticas. Se incluyen proyectos de identificación de genes en soja, desarrollo de germoplasma de poroto y líneas de trigo resistentes a fusariosis. Además, se ha experimentado con edición génica de mandioca para la resistencia a bacteriosis, así como estudios de expresión de genes relacionados con metales pesados.
9. **Tecnología de Alimentos:**
Las experiencias de investigación en tecnología de alimentos están orientadas a:
 1. **Investigación aplicada en desarrollo de productos alimenticios**
Existe capacidad para el desarrollo de bebidas fermentadas y funcionales, incluyendo bebidas alcohólicas con propiedades funcionales (por ejemplo, etanol y bebida fermentada a partir de pulpa de árbol de pan).
Producción de alimentos libres de gluten, formulación y evaluación de harinas alternativas (papas nativas, banana, mandioca, cebada) para personas con enfermedad celíaca y población general.
Desarrollo de productos nutracéuticos y alimentos funcionales con componentes bioactivos beneficiosos para la salud.
 2. **Investigación experimental y de optimización de procesos**

Además, en tecnología de alimentos se cuenta con experticia en la optimización de procesos biotecnológicos, como la fermentación, control de parámetros para producción de enzimas, extracción y procesamiento de aceites y otros productos alimenticios para mejorar el rendimiento y la calidad.

Experiencia en la evaluación de condiciones óptimas para el crecimiento de microorganismos (levaduras, bacterias) y producción de alcohol en fermentaciones.

3. Investigación microbiológica y biotecnológica

Se ha trabajado con aislamiento y caracterización de bacterias nativas del suelo con énfasis en reducción de residuos orgánicos y desarrollo de aditivos nacionales para la industria alimentaria. Asimismo, se ha trabajado con Bioprospección de microorganismos y desarrollo de biomateriales derivados de productos agrícolas (papa, mango, frutas autóctonas).

4. Investigación analítica y sensorial

Se ha trabajado en un tema clave tanto para el sector agroalimentario como para las indicaciones geográficas, como lo son las evaluaciones químico, y sensorial de alimentos y productos derivados, incluyendo perfil de compuestos bioactivos, calidad de ácidos grasos, y aceptación sensorial de productos como los análisis fisicoquímicos y evaluación nutricional de los productos desarrollados.

5. Investigación de innovación y desarrollo de prototipos

Desarrollo de prototipos de alimentos innovadores para mercados gourmet, utilizando harinas y pigmentos derivados de tubérculos y cereales nativos.

Generación de nuevos productos alimenticios y biomateriales con enfoque en funcionalidad y sostenibilidad.

6. Ciencias del Suelo: Con relación a estudios del suelo, la experticia mayor se concentra en la sostenibilidad y eficiencia agrícola, con un enfoque en el manejo de fertilidad y la fijación biológica de nitrógeno. Se realiza caracterización fisicoquímica de suelos y mejoras en la productividad ganadera.

7. Fabricación de Abonos (Biofertilizantes): Se centra en el desarrollo de fertilizantes orgánicos y biológicos, la fijación biológica de nitrógeno y la producción de biofertilizantes a partir de microalgas.

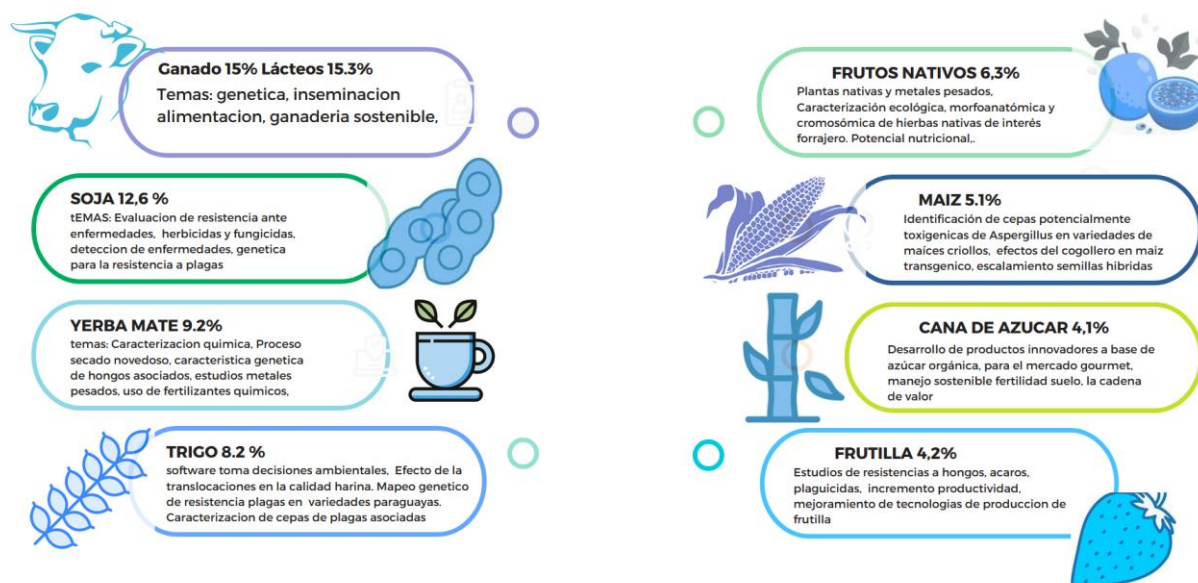
8. Frutos Nativos: Capacidad para identificación taxonómica de especies en su hábitat natural, determinación de la composición fisicoquímica, perfil fitoquímico, cualidades nutraceuticas, composición nutricional de macro y micronutriente. Se investiga el aprovechamiento de frutos nativos y subproductos, incluyendo pigmentos, antioxidantes y vitaminas de frutos nativos y flores, así como el uso de harinas de algarrobo y otros productos del Chaco.

9. Residuos Industriales (agroindustriales): Experiencia en la reducción de residuos orgánicos y el desarrollo de aditivos nacionales. Los estudios abarcan subproductos agrícolas, biocombustibles y el uso de residuos agroindustriales como fuente de energía. También se investigan alternativas de plásticos ambientalmente compatibles y el desarrollo de materiales a partir de harinas y subproductos, como la cáscara de huevo.

10.Mecanización Agrícola: Se han desarrollado plataformas para la detección de patógenos, sistemas de trazabilidad y procesamiento de imágenes en invernaderos. También se ha creado software para el monitoreo de condiciones ambientales y datos de alimentación animal.

Podemos resumir las capacidades de investigación en Bioeconomía, de la siguiente manera:

CAPACIDAD DE INVESTIGACION BIOECONOMÍA AGROINDUSTRIA



PROPUESTAS DE INVESTIGACION BIOECONOMÍA ALIMENTOS



CAPITULO 3

Protección de los resultados de investigación en Bioeconomía.

A-. Aspectos generales de la propiedad intelectual

En base al análisis sobre los resultados de las investigaciones de bioeconomía en Paraguay, se observa que existe un desarrollo importante de productos, técnicas, y procedimientos que pueden contribuir al desarrollo de la bioeconomía de alimentos en el país. Además, que la orientación de la mayoría de las investigaciones que se llevan a cabo es investigación aplicada, lo cual se considera pertinente y ajustado a la realidad del país .

Por otra parte, el análisis de las cadenas de valor, arrojan que el sector agroindustrial en Paraguay depende en gran medida del uso y desarrollo de innovaciones y nuevas tecnologías, particularmente el uso de nuevas variedades vegetales, nuevas razas animales, agroquímicos, maquinarias, y técnicas sostenibles de cultivo, e inseminación artificial, los cuales son adquiridos principalmente mediante empresas extranjeras.

En este sentido, tanto para el desarrollo de nuevas tecnologías y productos a partir de la I+D por parte de los investigadores, así como para la adquisición y negociación de tecnologías, la propiedad intelectual (DPI) cumple un papel muy importante para motivar las inversiones necesarias para ello. Estos derechos de propiedad intelectual permiten excluir a competidores y terceros por los lapsos previstos en las leyes, los cuales varían para cada categoría de estos.

Particularmente, las categorías de derechos de propiedad intelectual (DPI), que incentivan el desarrollo de la bioeconomía, son las patentes de invención, los modelos de utilidad, los dibujos y modelos industriales, los derechos de obtentores de variedades vegetales (DOVV), las indicaciones geográficas, las marcas colectivas y los secretos empresariales, los cuales se describen a continuación.

En el área técnica:

- Las patentes de invención para proteger invenciones en diferentes áreas de la bioeconomía, maquinarias para la agroindustria, técnicas de siembra, desarrollo de nuevos alimentos, componentes bioactivos, productos biotecnológicos, variedades vegetales transgénicas, entre otros.
- Derechos de obtentores de variedades vegetales, para proteger nuevas variedades desarrolladas por agricultores, investigadores y empresas mediante técnicas convencionales de mejoramiento (sin el uso de biotecnologías).
- Los modelos de utilidad, para obtener derechos de exclusiva sobre invenciones menores, como herramientas y utensilios donde su forma permite una función.
- Los dibujos y modelos industriales (bidimensionales y tridimensionales), para proteger empaques para alimentos, herramientas para el área agropecuaria.

En el área comercial:

- Adopción de marcas para distinguir los productos, lemas comerciales.

- Indicaciones geográficas para distinguir productos cuya calidad y reputación se debe a la zona geográfica.
- Información no divulgada con valor competitivo en cualquier área: secretos empresariales, particularmente para proteger fórmulas de productos alimentarios, química de alimentos, entre otros.

Podemos decir que los derechos de propiedad intelectual (DPI) adquieren especial importancia para la bioeconomía por la función legitimadora o normativa que cumplen. En particular, proporcionan un marco normativo de referencia que permite entender este régimen como el mejor, o incluso el único, a través del cual se puede gestionar la relación entre la sociedad y la “naturaleza” (Hamilton, C. 2008).

En líneas generales, la propiedad intelectual contribuye a lo siguiente:

1. Fomentar el desarrollo de innovaciones

Las patentes, les otorgan a los titulares, derechos exclusivos de explotación sobre sus invenciones (productos o procedimientos), durante un lapso determinado (por lo general 20 años). En el caso de Paraguay la ley de patentes, establece 20 años a partir de la fecha de presentación de la solicitud. Deben en todo caso ser novedosas mundialmente, tener altura inventiva que superen el estado de la técnica y aplicables industrialmente. Esto incentiva la investigación y el desarrollo en biotecnología, agricultura y otras industrias de base biológica al garantizar que los innovadores puedan obtener beneficios financieros de sus creaciones en la relación con terceros.

Paralelamente existe otra categoría de DPI para fomentar la generación de nuevos cultivos conocida como Derechos de Obtentores de Variedades Vegetales (DOVV), que consiste en la concesión de un derecho que le permite al obtentor de una nueva “variedad” de planta de reproducción sexual o asexual obtenida mediante técnicas convencionales conocidas, excluir a otros de la producción o reproducción del material de reproducción o de multiplicación de ésta y su comercialización.

Las variedades vegetales son producto del denominado “mejoramiento” varietal y deben básicamente ser homogéneas en cuanto a sus características y poder transmitirle éstas a su descendencia. Asimismo, deben ser nuevas y contar con una denominación específica. La duración del derecho es generalmente de 20 años a partir del otorgamiento de este, aunque para árboles y vides se suele elevar este lapso a 25 años.

2. Proteger las inversiones

El desarrollo de nuevas biotecnologías y productos de base biológica a menudo requiere una inversión significativa en investigación, desarrollo y comercialización. Los DPI ayudan a proteger estas inversiones al evitar el uso no autorizado o la copia de las innovaciones, lo que garantiza que las empresas puedan recuperar sus costos y financiar más investigaciones.

3. Garantizar una competencia justa

Estos derechos crean igualdad de condiciones al evitar la competencia desleal. Garantizan que las empresas que invierten en el desarrollo de nuevas tecnologías y productos a partir de recursos biológicos, no se vean perjudicadas por quienes, sin esfuerzos de inversión, copian y venden las innovaciones sin asumir costos de desarrollo.

4. Facilitar la transferencia de tecnología

Los DPI pueden facilitar la transferencia de tecnología entre instituciones públicas o privadas, bien sea empresas, universidades e incluso entre países. Esta transferencia puede realizarse a través de licencias, lo que puede acelerar el desarrollo y la implementación de soluciones de base biológica. Las universidades juegan un papel importante en la transferencia de tecnología, por cuanto los resultados de sus investigaciones sobre recursos biológicos pueden ser transferidos al sector productivo mediante licencias o cesiones.

5. Evitar la biopiratería

Contribuyen a disminuir la biopiratería, es decir la utilización indebida de recursos genéticos nacionales y conocimientos tradicionales sin la debida autorización o compensación. Los DPI sobre tecnologías y normas de acceso a los recursos genéticos claramente establecidos, favorecen a la bioeconomía y garantizan que, el uso de estos recursos, se compartan de manera justa y equitativa tanto con el país de origen, así como con pueblos indígenas y comunidades que los han preservado y desarrollado.

6. Promueven prácticas sustentables

Pueden promover prácticas sustentables al alentar el desarrollo de tecnologías y productos ecológicos. Las empresas pueden invertir en innovaciones ecológicas sabiendo que sus DPI protegerán sus inversiones y les proporcionarán una ventaja competitiva.

De acuerdo con las tendencias internacionales, el desarrollo de invenciones debería tener el menor impacto ambiental posible, y contribuir con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, adoptada por todos los Estados miembros de las Naciones Unidas en 2015, que proporciona un plan compartido para la paz y la prosperidad de las personas y el planeta, ahora y en el futuro.

Con respecto a este tema de la agenda, la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), ha abordado el tema de la búsqueda de patentes de invención relacionadas con los objetivos de la Agenda 2030, identificando 100 categorías tecnológicas distintas vinculadas a los ODS que cubren áreas como agricultura, dispositivos médicos, energía renovable y transporte.

Para ello desarrolló una plataforma en línea para el intercambio de tecnologías verdes (WIPO Green), que apoya los esfuerzos globales para abordar el cambio climático, conectando a proveedores y buscadores de tecnologías respetuosas con el medio ambiente, lo cual es una herramienta importante para la bioeconomía. (Astudillo, 2024).

Vale destacar en este punto, que debido a que las patentes de invención tienen un alcance territorial, las tecnologías que no han sido patentadas en Paraguay pueden ser utilizadas libremente sin infringir las normas de Propiedad Intelectual, por lo que puede hacerse uso de las tecnologías de esta base de datos.

A.1- Derechos de Propiedad Intelectual en Paraguay:

Paraguay es un país que, según el informe de políticas comerciales de la OMC, 2024, enfrenta problemas con el comercio de productos falsificados y pirateados, el cual representó para el 2021, el 1,4% del PIB (OMC,2024).

Ha incorporado a su derecho interno en el 2018 el Protocolo de 2005, que enmienda el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC) mediante la Ley N° 6029/2018.

Han adoptado los siguientes tratados de la OMPI: el Arreglo de Locarno y el Arreglo de Niza en el año 2021; el Tratado de Nairobi (protección del símbolo olímpico) en el año 2022; y el Acuerdo de Viena y el Tratado de Budapest en el año 2023.

El Paraguay está implementando iniciativas para capacitar y educar a la población a fin de fomentar el uso de la propiedad intelectual como herramienta para promover la innovación y el desarrollo. En este sentido, se empezó a ejecutar un plan nacional orientado a promover una cultura de innovación y de creatividad para 2030. No obstante, las solicitudes de patentes son bajas.

Por otra parte, vale destacar que el marco regulatorio interno permite las importaciones paralelas para productos patentados o cuyas marcas han sido registradas en el país.

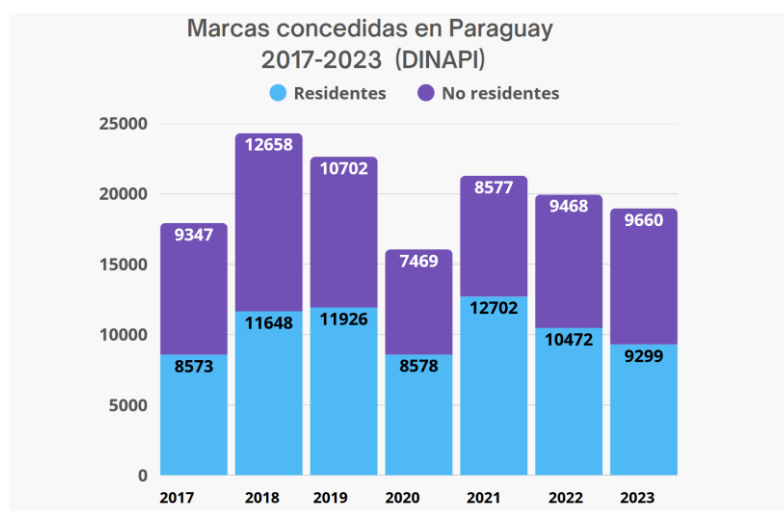
Por otra parte, Paraguay cuenta con un instrumento muy importante para las políticas de propiedad intelectual del país, como lo es el Plan Nacional de Propiedad Intelectual de Paraguay 2030, el cual fue aprobado mediante el Decreto N.º 7132 del 18 de mayo de 2011, el cual tiene por objeto desarrollar una estrategia nacional que busca fortalecer el sistema de propiedad intelectual como motor de innovación, competitividad y desarrollo económico y social del país. A través de ese plan se promueve la gestión eficiente de los derechos de PI, se impulsa la creatividad y la invención en todos los sectores, fomenta la sensibilización y formación en temas de PI, y enfatiza su papel estratégico para combatir la pobreza y consolidar un entorno competitivo.

A continuación, se presenta la situación de la propiedad intelectual en Paraguay, producto del análisis de datos oficiales del Dinapi, a través de la web, complementado con entrevistas al personal del Dinapi (Noviembre, 2024).¹¹

1. Marcas comerciales

¹¹ Portal de estadísticas Dinapi. https://lookerstudio.google.com/u/0/reporting/ea72a60d-44e8-47d2-ae22-944d6eedc568/page/p_dxm2nsu8qc

Con respecto a las marcas comerciales solicitadas y registradas en Paraguay, de acuerdo con la DINAPI, en el periodo 2017- 2024 (junio), las marcas registradas en el país han sido principalmente para distinguir productos farmacéuticos, químicos, textiles, alimentos y electrónica. También se registraron marcas de servicios para la gestión de negocios, servicios de educación y entretenimiento, servicios de hospedaje y alimentación, transporte y telecomunicaciones.¹²



Fuente. Datos suministrados por Dinapi, Julio 2025.

Como puede apreciarse en el gráfico, existe una tendencia al incremento de solicitudes de marcas comerciales solicitadas por nacionales, con excepción del año 2020. En el 2021 ha alcanzado el mayor porcentaje del periodo 2017-2023. Este es un indicador de crecimiento por parte del sector productivo, que identifica sus productos mediante marcas comerciales. En el caso de las marcas extranjeras han disminuido de 12.631 para el año 2018 a 9.647 en el 2023, lo que puede ser un indicador de disminución de inversiones por parte del sector industrial extranjero.

Vale destacar que algunas universidades de Paraguay han solicitado marcas para distinguir sus productos y servicios, tal es el caso del CEMIT, que solicitó la marca BIOCEMIT para distinguir los productos generados desde esa institución, principalmente en lo que refiere a biotecnología agrícola, en especial cultivos in vitro, la cual fue concedida en el año 2022 (CEMIT,2024).

2. Patentes de Invención

Las patentes de invención, que tienen entre sus objetivos, el estímulo a la creatividad técnica en todas las áreas industriales, están regidas en Paraguay, mediante **la Ley N° 1.630 del 21 de noviembre de 2000**, que contemplan invenciones bien sea de productos o de procedimientos que impliquen novedad, actividad inventiva y sean susceptibles de aplicación industrial.

¹² Portal marcas Dinapi <https://joaju.dinapi.gov.py/marcas>

Por novedad de las invenciones se entiende que estas no se encuentren en el estado de la técnica mundial, es decir, que no haya sido divulgada en forma escrita u oralmente o accesible al público. La altura, paso o nivel inventivo se cumple cuando para una persona capacitada en la materia técnica correspondiente a la invención, no resulta obvia, ni se habría derivado de manera evidente del estado de la técnica pertinente y la aplicación industrial es la posible utilización de la invención en cualquier clase de industria.

Por otra parte, la Ley N° 2593/2005 de Paraguay introduce cambios significativos en la regulación de patentes, destacando la eliminación de la acción penal por violación de derechos de patente, de modo que las infracciones se resuelven exclusivamente por la vía civil. Además, la ley modifica procedimientos administrativos clave, como la publicación de solicitudes, los procesos de oposición y las condiciones del examen de fondo, incrementando la transparencia y la eficiencia. Asimismo, deroga artículos del Código Penal vinculados a delitos de propiedad industrial y actualiza los requisitos y tasas para la gestión de patentes, adecuando la legislación paraguaya a estándares internacionales como los previstos por el ADPIC/TRIPS.

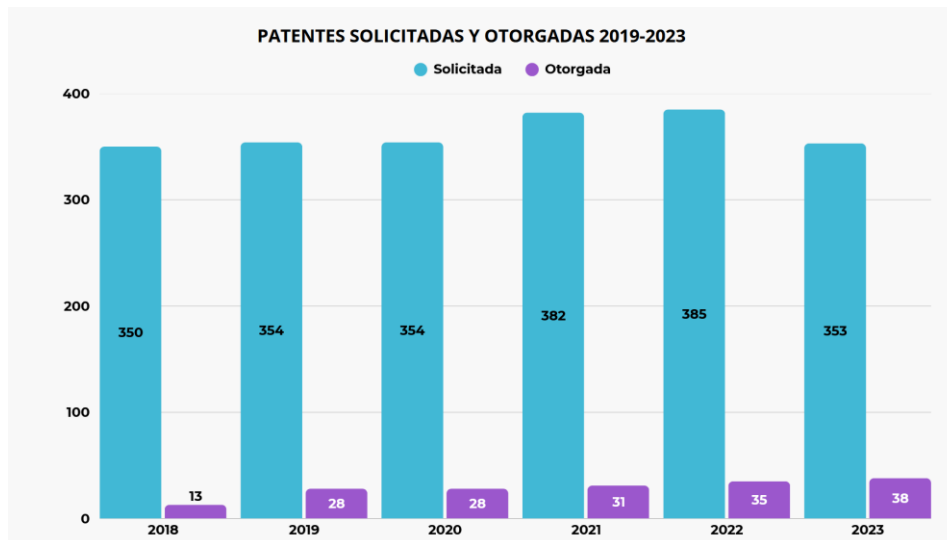
El organismo competente para recibir y otorgar las patentes es la Dirección Nacional de Propiedad Intelectual (DINAPI), con personalidad jurídica de derecho público, carácter autárquico y patrimonio propio, creada mediante la Ley 4798 de 2012, y de acuerdo con la norma las patentes tienen una duración de 20 años.

Paraguay excluye en su legislación como objeto de patentes a las plantas y los animales, de conformidad con el Acuerdo sobre los derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el comercio (ADPIC) de la Organización Mundial del comercio. No obstante, por ser miembro de la OMC y de conformidad con el mismo ADPIC, que en el artículo 27, 3, b, establece la obligación de otorgar protección a todas las obtenciones vegetales mediante patentes, mediante un sistema eficaz *sui generis* o mediante una combinación de aquéllas y éste, Paraguay protege las variedades vegetales, mediante el sistema UPOV.

De acuerdo con la Encuesta de Innovación Empresarial (EIE), realizada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en periodo 2018 y 2020, las empresas encuestadas invirtieron menos del 0,1% del PIB en innovación y menos del 2% ha utilizado financiamiento público para desarrollo de proyectos de investigación, a pesar de la existencia de programas de apoyo a I+D (CONACYT, 2021).

2.1-Patentes solicitadas y concedidas en Paraguay.

De acuerdo con los indicadores de ciencia y tecnología, suministrados por el CONACYT, 2024, el número de patentes solicitadas en Paraguay, se incrementaron entre el periodo 2020-2022, alcanzando la mayor cifra de 385 solicitudes en ese último año. El número de concesiones de patentes, por parte de la DINAPI, que es el organismo encargado, es bastante bajo. De 13 patentes concedidas en el 2018, se ha incrementado a 38 en el 2023. Lo cual indica que este es un grave problema, en lo que se refiere a la protección de los resultados de las investigaciones.



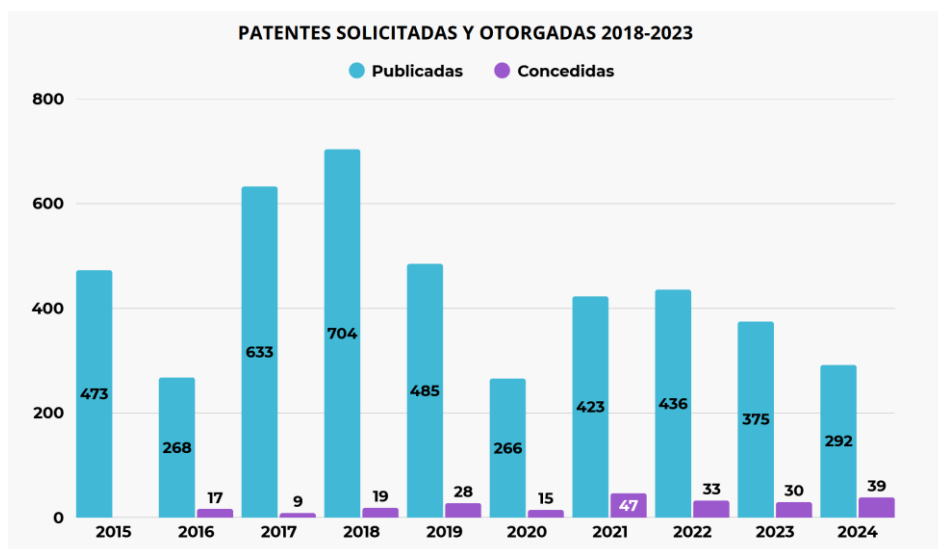
Fuente. Indicadores CONACY, 2024

2.2-Análisis de las Patentes publicadas y otorgadas DINAPI.

Para ahondar un poco más en el análisis del tipo de solicitantes de patentes y las áreas de patentamiento, se realizó un análisis de cada uno de los Boletines mensuales de patentes publicados por la Dinapi en la web, en el periodo 2015 al 2024. En dichos boletines, se publican dos categorías, las patentes que se denominan publicadas que son aquellas que se hacen públicas y se ordena su publicación por el término de la Ley¹³, y las patentes otorgadas, es decir las patentes que han sido analizadas y posteriormente aprobadas. Vale destacar que en estos boletines de patentes no se presentan cifras de solicitudes.

El análisis de esta data refleja, un incremento en el número de patentes publicadas como solicitadas entre el 2017 y 2018. descendiendo considerablemente para el año 2020 y manteniéndose estable en el periodo 2021/2024, que alcanzó entre 300 a 400 publicaciones de patentes por año.

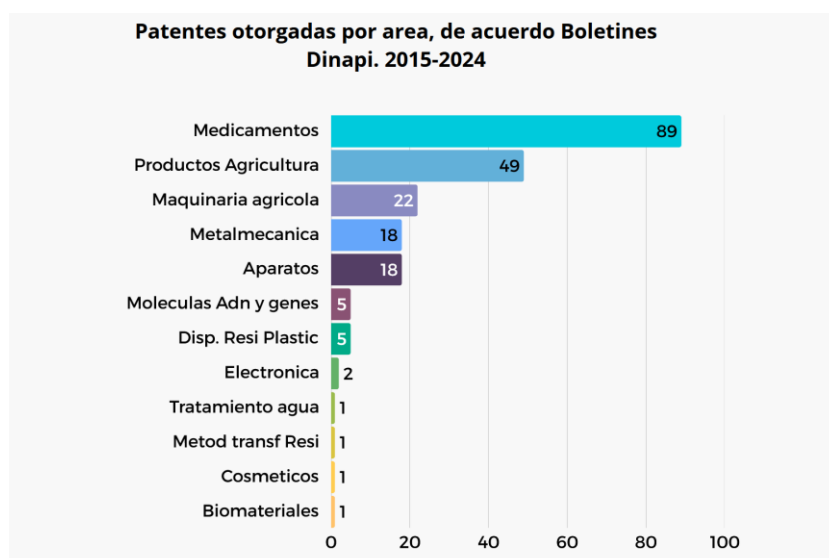
¹³ En cumplimiento al Artículo 1 de la Ley de patentes N° 2593/05 que modifica el Artículo 23 De publicaciones de la Ley N° 1630/00 de Patentes de Invención, se dispone que, a partir de la fecha de la orden de publicación de la solicitud de patente, se hace pública y se ordena su publicación por el término de la Ley.



Fuente. Boletines de patentes DINAPI, 2015-2024

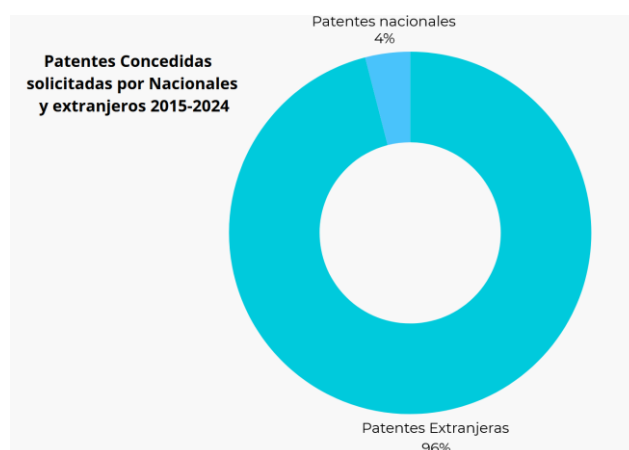
El número de patentes anuales otorgadas por Dinapi, de acuerdo con los boletines de patentes (cuyas cifras no coinciden plenamente con respecto a las cifras oficiales), alcanzan entre 17 a 47 por año, lo cual significa, que solo se conceden entre el 6 y 13% de las patentes solicitadas anualmente. De acuerdo con entrevista realizada a la Dinapi (Diciembre, 2024), la oficina no cuenta con un número apropiado de examinadores de patentes para atender la demanda de solicitudes, para lo cual tienen planes de capacitación y adquisición de nuevo personal. Adicionalmente, no cuentan con estadísticas de patentes por área.

En base al análisis de los boletines de patentes de la Dinapi, encontramos que el mayor número de patentes concedidas en el periodo 2015-2024, corresponde a patentes de medicamentos, seguido de productos para la agricultura, entre los cuales se encuentran herbicidas, plaguicidas y fertilizantes, entre otros. Así mismo se han patentado maquinarias agrícolas para la siembra y recolección de cosechas, así como patentes sobre genes de plantas, entre otros.



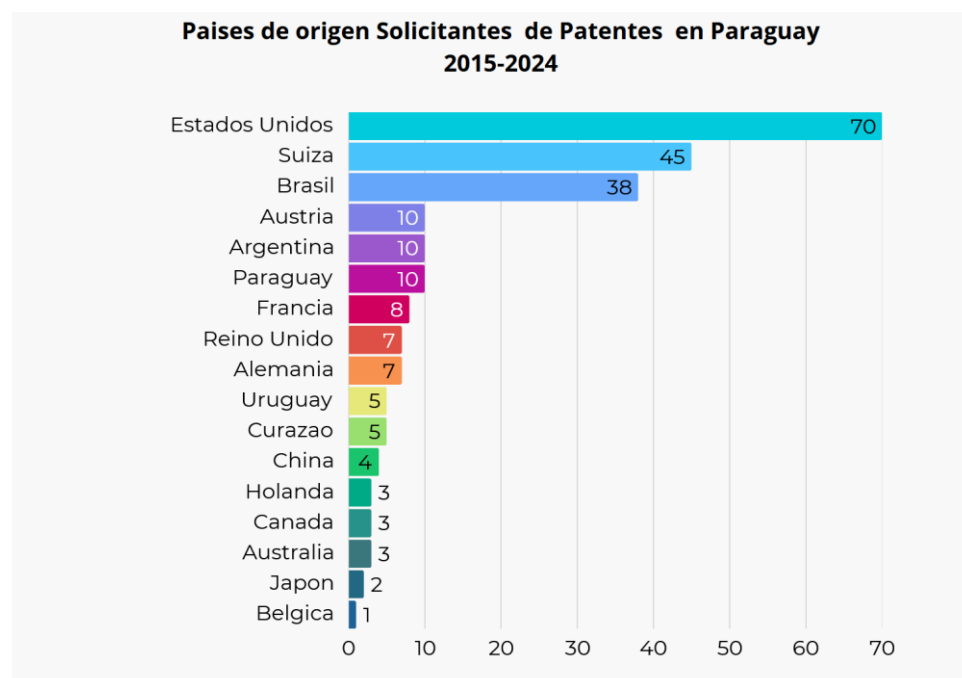
Fuente. Cálculos propios a partir de los Boletines de patentes DINAPI, 2015-2024

Con relación a los solicitantes de patentes en Paraguay, encontramos que el mayor porcentaje de patentes concedidas (96%) pertenecen a empresas y particulares extranjeros y en menor medida (4%) han sido solicitadas por paraguayos. Estos números reflejan, por una parte, un bajo nivel de innovación en el país, y, por otra parte, que no existe una cultura de patentamiento por parte de empresas y universidades.



Fuente. Cálculos propios a partir de los Boletines de patentes DINAPI, 2015-2024

El mayor número de patentes son solicitadas por empresas de los estados Unidos, seguido por Suiza y Brasil. Tal y como se aprecia a continuación.



Fuente. Calculos propios a partir de los Boletines de patentes DINAPI, 2015-2024

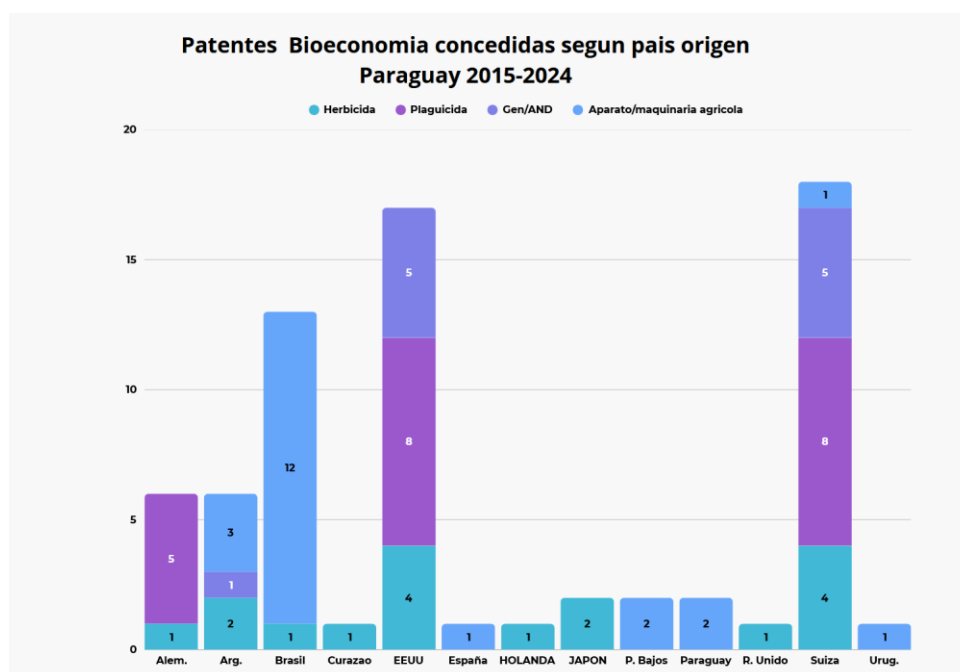
Con respecto a las patentes otorgadas en Paraguay, solo 10 corresponden a nacionales. Cuatro han sido solicitadas por universidades nacionales, una por un centro de investigación nacional, tres por empresas y dos por particulares:

Solicitante	Titulo
Álvaro Simón Ayala Figueredo	Botella de plástico (pet)
Enrique Pandolfi y Helen Oviedo (Universidad De La República - Facultad De Química) Gladys Antonieta Rojas de Arias y . Miriam Soledad Rolón (Centro para el Desarrollo de Investigación Científica (CEDIC) 5. María Celeste Vega Gómez (Fundación Moisés Bertoni/Díaz Gill Medicina Laboratorial S.A).	Síntesis de derivados de 2,5-dihidroxibencilo, útiles en el tratamiento de la enfermedad de Chagas y leishmaniasis,
Energy S.A.C.I	Radiólisis fotónica de materiales de desechos.
Isidro Angel Meza	Instrumento sonoro.
Puerto Unión s.a.	Cortador de granos para ensayos
Tyto Martins Bianeck	Perno tipo "I" para aisladores triple campana, columna y otros, que se utilizan en media tensión.
Universidad Americana	Dispositivo depilador con cabezal intercambiable para suministro de cera y papel removedor de vello.
Universidad Nacional de Itapúa	Dispositivo de bloqueo vertical de perillas de aparatos a base de combustible gas.
Universidad Nacional de Itapúa	Base rotativa para prensa con sujeción hidráulica.
Universidad Montevideo y CEDIC	Síntesis de derivados de 2,5-dihidroxibencilo, útiles en el tratamiento de la enfermedad de Chagas y Leishmaniasis

Fuente. Boletines de patentes DINAPI, 2015-2024

2.3-Patentes concedidas en Paraguay en el área de Bioeconomía:

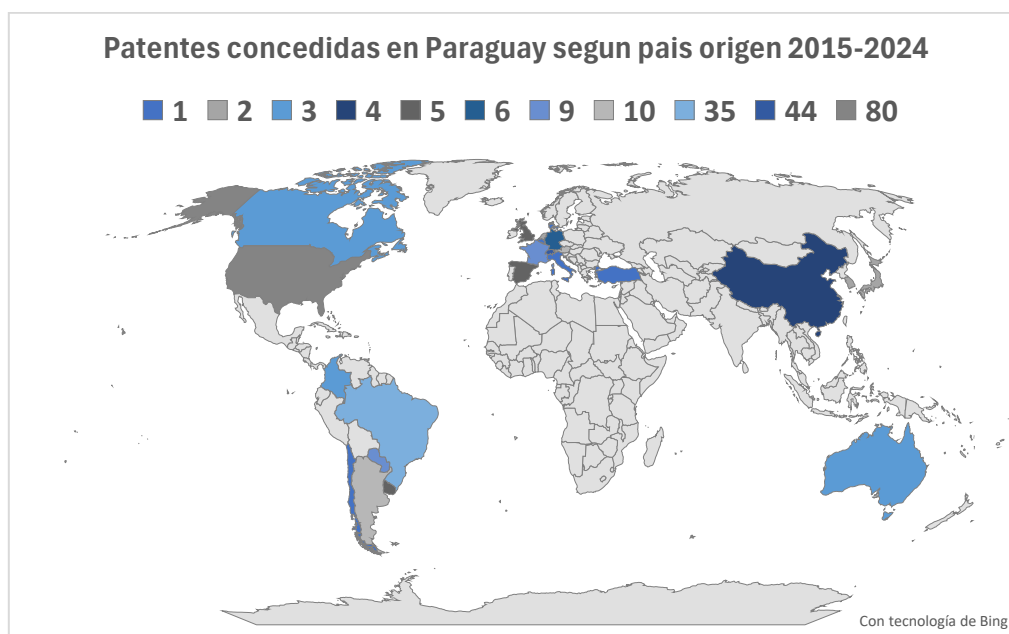
Las patentes concedidas en Paraguay, relacionadas con la bioeconomía, son provenientes principalmente de empresas de Suiza, EEUU y Brazil, y en menor medida, Alemania y Argentina:



Fuente. Cálculos propios Boletines de patentes DINAPI, 2015-2024

Con relacion a las patentes solicitadas en Paraguay por extranjeros, observamos que Estados Unidos y Suiza lideran el mayor numero de patentes otorgadas, ambos paises con 17 patentes cada uno. Las areas de patentamiento son principalmente plaguicidas (8), genes y Adn (5) y herbicidas (4).

Por otra parte, Brasil se destaca por el alto número de patentes de aparatos y maquinarias agrícola (12), mientras que Argentina tiene 3 patentes de maquinaria y 2 y 1 de herbicidas y genes. Alemania, tiene una participacion baja, cuenta con cinco patentes de plaguicidas (5).

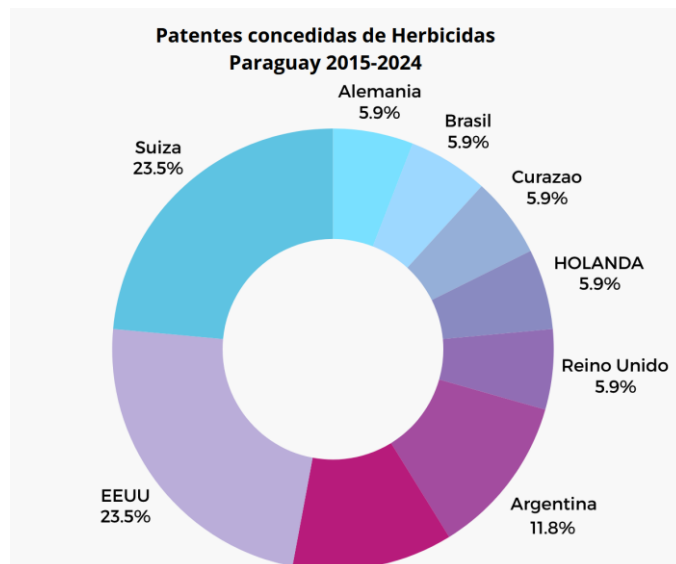


Fuente. Cálculos propios a partir de los Boletines de patentes DINAPI, 2015-2024

A continuación, se describe con detalle las patentes relacionadas con bioeconomía que han sido concedidas en Paraguay entre el 2015-2024:

1. Herbicidas

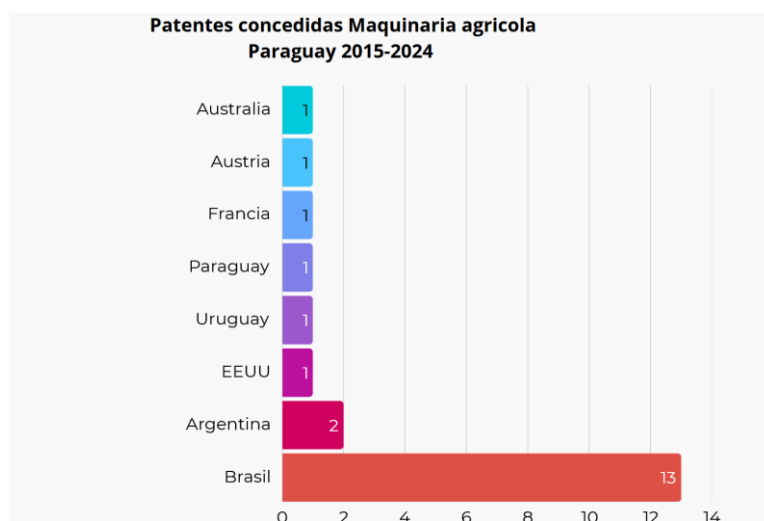
Como se indicó anteriormente, Estados Unidos y Suiza son los países que más han patentado herbicidas en Paraguay, seguido de Japón y Argentina.



2. Fuente. Cálculos propios a partir de los Boletines de patentes DINAPI, 2015-2024

3. Aparatos y maquinarias agrícolas

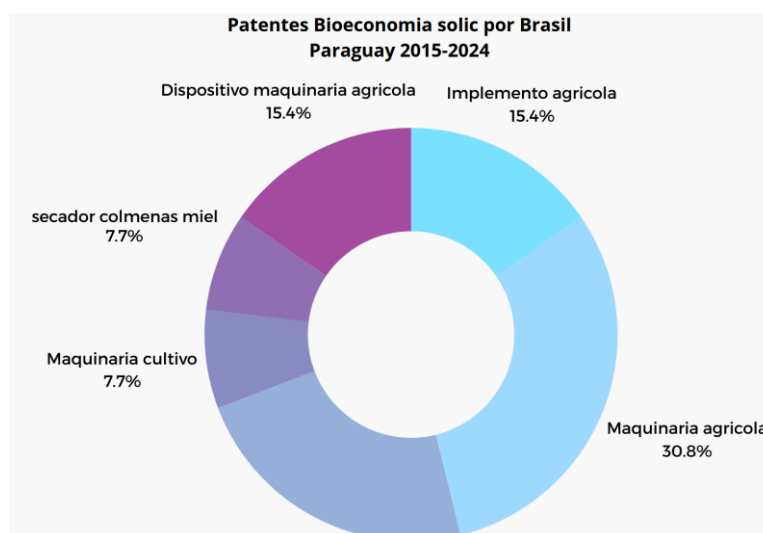
El país con un mayor número de patentes solicitadas en Paraguay sobre maquinaria agrícola es Brasil, y esto coincide con las importaciones agrícolas. En el 2023, el 73% de la importación de maquinarias de este tipo provenían de Brasil, seguido de EE. UU. 7, 5% (ICEX, 2024). Esto quiere decir que Brasil al exportar las tecnologías a Paraguay las protege mediante patentes para protegerlas.



Fuente. Cálculos propios a partir de los Boletines de patentes DINAPI, 2015-2024

Las tecnologías agrícolas utilizadas en Paraguay varían, desde las más sencillas, que han entrado en la obsolescencia, como tecnología de punta. Los mayores importadores de tractores son John Deere con 46,1% de participación, seguido de New Holland (14,5%) y Case Ih (11,7%). Las cosechadoras John Deere (44,4%).

Brasil cuenta con 35 patentes concedidas, de ellas el 34% están relacionadas con bioeconomía, principalmente aparatos, dispositivos relacionados con la agricultura. Siendo la empresa con el mayor número de concesiones Stara S. A. Industria De Implementos Agrícolas.

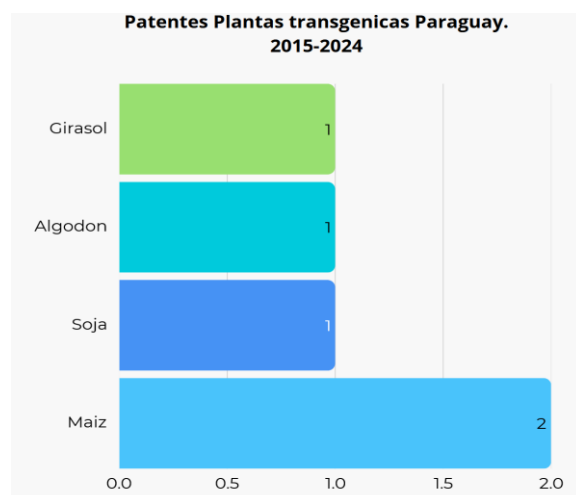


Fuente. Cálculos propios a partir de los Boletines de patentes DINAPI, 2015-2024

4. Transgénicos

Como se mencionó anteriormente en Paraguay se excluye del patentamiento a las plantas. Sin embargo, es posible el patentamiento relacionado con genes y ADN que modifican a las mismas y le confieren características particulares. En el periodo 2015-2024 se han concedido 5 patentes de este tipo. Una se refiere a un gen modificado del girasol (*Helianthus annuus* modificado "mod1HaHB4"), que mejora el rendimiento del cultivo en condiciones de sequía y de crecimiento estándar, una patente sobre un gen para el mejoramiento del algodón (MON 15985), dos para el maíz, una orientada al desarrollo de una molécula quimérica de ADN característica del evento de maíz (MONB89034) y una molécula de ADN recombinante correspondiente al evento transgénico maíz. Asimismo, existe una patente de una molécula de ADN recombinante para Soja (mon87701), todas han sido solicitadas por la empresa MONSANTO TECHNOLOGY, LLC.

Para tratar la sequía se ha desarrollado una patente Factor de transcripción *Helianthus annuus* modificado "mod1HaHB4", que mejora el rendimiento del cultivo en condiciones de sequía y de crecimiento estándar, solicitada por i) Bioceres S.A. (40%) ii) Consejo Nacional De Investigaciones Científicas Y Técnicas A S (30%) iii) Universidad Nacional del Litoral, Aprobada en el año 2022.



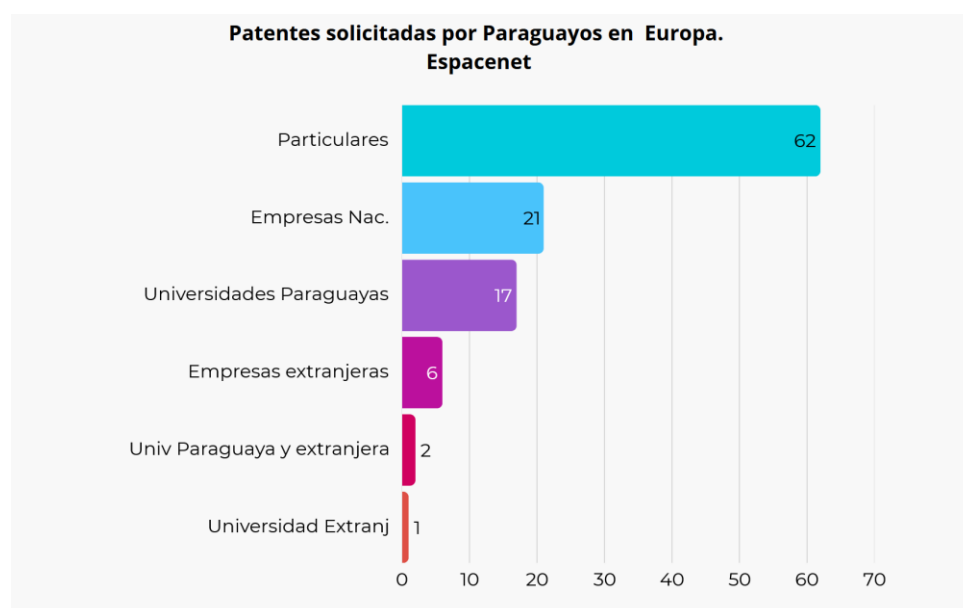
Fuente. Cálculos propios a partir de los Boletines de patentes DINAPI, 2015-2024.

3) Patentes de Bioeconomia de Paraguay solicitadas en el extranjero

2.4-Patentes solicitadas por instituciones y particulares paraguayos.

Por otra parte, de acuerdo con la revisión de bases de datos de patentes internacionales, se ha identificado que existe una tendencia de solicitudes de patentes por parte de universidades, empresas y particulares de Paraguay en el exterior.

Por ejemplo, en la base de datos internacional Espacenet, encontramos en el periodo 2000 al 2025, un total de 105 patentes, con un promedio de 5 solicitudes anuales, con excepción del año 2019 donde alcanzaron 16 patentes. Estas han sido solicitadas por particulares, empresas nacionales, extranjeras y universidades paraguayas, de las cuales solo el 21% han sido solicitadas en Paraguay, tal y como se muestra a continuación:

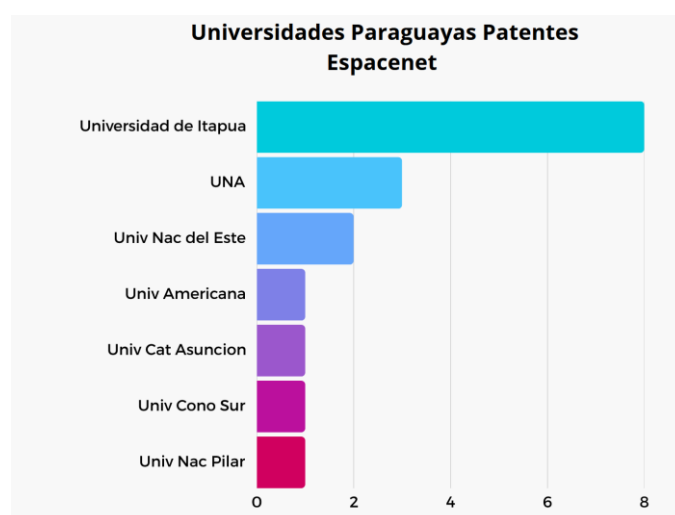


Fuente. BASE DE DATOS ESPACENET

En el caso de los solicitantes individuales, son personas paraguayas que principalmente están vinculadas a empresas paraguayas (solo 7 de ellas han solicitado inicialmente estas patentes en Paraguay, es decir que la prioridad de la patente es de Paraguay). Así mismo las empresas nacionales, han solicitado 21 patentes fuera, 4 de las cuales han sido solicitadas inicialmente en Paraguay. En el caso de las universidades Paraguayas, todas han solicitado sus patentes inicialmente en Paraguay y posteriormente las han solicitado bien sea en EEUU o en Europa. Finalmente 3 empresas extranjeras han solicitado 3 patentes desarrolladas por inventores Paraguayos.

Estos datos reflejan que existe cierta capacidad inventiva en el país, y que además tienen interés en realizar solicitudes de patentes en el extranjero, bien sea en los Estados Unidos (como en el caso de la Universidad de Itapúa) o Europa.

Con relación a las patentes solicitadas por universidades paraguayas, en la citada base de datos, encontramos lo siguiente. La Universidad de Itapúa es la que tiene el mayor número de solicitudes de patentes en el extranjero, alcanzando 8 patentes, en diversas áreas, seguida de la Universidad Nacional de Asunción (3), la Universidad Nacional del Este (2) y las universidades: Católica de Asunción, Universidad del Pilar, Universidad Americana y Universidad del Cono Sur, que cuentan con una patente cada una.



Fuente. BASE DE DATOS ESPACENET

En otra base de datos denominada LATIPAT, hemos identificado varias patentes solicitadas por instituciones paraguayas. Por ejemplo, el CEMIT, la Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) y la Universidade Federal Da Paraiba (UFPB), presentaron una patente ante el Instituto Nacional de la Propiedad Intelectual de Brasil, la cual fue concedida en el año 2024.

Esta Patente de Invención se titula “Composición antifúngica para el control de enfermedades fitopatógenas compuesta por mezclas de Alfa-bisabolol y NaCl”, y quedó registrada bajo el numero **BR102018074391**, y se refiere al desarrollo de productos antifúngicos para el control de enfermedades fitopatógenas, la cual consiste en el producto natural alfa-bisabolol y diversas combinaciones de éste con cloruro de sodio (NaCl), el cual se aplica para la conservación de semillas comestibles, teniendo como objetivo su uso en el control de Fusarium oxysporum. Esto es una muestra de que algunas investigaciones realizadas de

manera conjunta con otras universidades propicia el patentamiento de los resultados, sobre todo con países como Brasil que tiene una tasa alta de patentes.

Asi mismo la Universidad Nacional de Asunción, ha solicitado una patente conjuntamente con la universidad de Campiñas, de Brasil, para el Control de Enfermedades Fitopatógenas y una patente se han solicitado las siguientes patentes:

Solicitante(S)	Título	Número De Publicación	Inventor(Es)
Univ. Nacional De Asunción [Py] UNIV Federal Paraiba [Br] Univ. Federal De Campina Grande Pb [Br]	Composição Antifúngica Para Controle De Doenças Fitopatogênicas Composta De Misturas De Alfa-Bisabolol.	Br102018074391 (A2) 2020-06-09	César Costa De Medeiros [Br], Fillipe De Oliveira [Br].lgara Oliveira [Br].Josenildo Cândido [Br] José Maria Barbosa Filho [Br].Juliana Mendes Py].Mara Rúbia De Oliveira [Br],Anderson De Vasconcelos [Br]
UNIV Nac De Asunción Unr [Ar]. Consejo Nac Invest Cient Tec [Ar]	Dispositivo De Rociado Y Método Para La Producción De micropartículas O partículas Que Lo Emplea.	Ar063224 (A1) — 2009-01-14	Salomon Claudio [Ar] Lamas Maria Celina [Ar] Leonardi Dario [Ar]
Consejo Superior Investigación [Es] Univ. Católica Nuestra Señora De La Asunción [Py] Hospital Nac De Paraplégicos [Es]	Sistema Modular De Estimulación Eléctrica Muscular, Con Control De Potencia	Es2921099 (A1) 2022-08-17	Moreno Sastoque Juan Camilo [Es] Pina De Paz Javier [Es] Gil Javier [Es] Brunetti Fernando [Py] Del Ama Espinosa Antonio José [Es]
Fuente Latipat			
Solicitante(S)	Título	Número De Publicación	Inventor(Es)
Universidad Nacional De Asunción(Unr).Consejo Nacional De Investigaciones Científicas Y Técnicas (Conicet)	Dispositivo De Rociado Y Método Para La Producción De micropartículas O partículas Que Lo Emplea.	P070104472 . N.º de publicación 063224.Fecha de publicación 14.01.2009	Inventores SALOMON, CLAUDIO, LAMAS, MARIA CELINA, LEONARDI, DARIO
Facultad de ingeniería - Universidad Nacional de Asunción	Multimodal System for Estimating the Volume and Density of a Body	Número de solicitud 16030146. 2018 N.º de publicación 20190360907.2019	Fernando BRUNETTI, Ricardo Matias LOREIRO Sergio BRITZ Eduardo Daniel REDONDO RUIZ DIA
Facultad de ingeniería - Universidad Nacional de Asunción	ANTI-THEFT DEVICE	número de solicitud 16030260 Fecha de la solicitud 09.07.2018 N.º de publicación 20190368235 Fecha de publicación 05.12.2019	Eduardo Daniel REDONDO RUIZ DIAZ Ricardo Matias LOREIRO QUEVEDO Sergio Manuel BRITZ VALENZUELA Fernando Javier BRUNETTI FERNANDEZ
Instituto De Agro biotecnología De Rosario (Indear), Facultad De Ciencias Exactas Y Naturales, Universidad De Buenos Aires (Uba),Consejo Nacional De Investigaciones Científicas Y Técnicas (Conicet).Instituto Nacional De	PL Plataforma automática de fenotipado, que simplifica la tarea de fenotipado, del manejo simultaneo de una multiplicidad de plantas, y la carga automática de los resultados obtenidos para su posterior análisis. La plataforma comprende: pares de vigas entre las que se ubican las plantas, un carro con ruedas desplazable a lo largo de las vigas, que contiene medios	Número de solicitud P100103498 Fecha de la solicitud 27.09.2010 N.º de publicación 091288 Fecha de	LUIS ADOLFO NAZARENO AGUIRREZABAL.GUSTAVO ADRIAN PEREYRA IRUJO.EMMANUEL DARIO GASCO

Tecnología Agropecuária (Inta).Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul - Ufrgs.Facultad De Ciencias Químicas - Universidad Nacional De Asunción, Instituto De Biotecnología Agrícola (Inbio).Instituto Nacional De Investigaciones Agropecuária. Instituto De Investigaciones Biológicas Clemente .Centro Nacional De Pesquisa De Soja - Embrapa Soja,Nidera S.A. Estacion Experimental Agroindustrial "Obispo Colombres" (Eeaoc).	de pesaje ubicados por debajo de la planta, medios de riego y un medio sensor de imágenes de plantas, todos ellos conectados a una computadora central que almacena los datos recibidos y varía los tiempos de accionamiento de los riegos y medición.	publicación 28.01.2015	

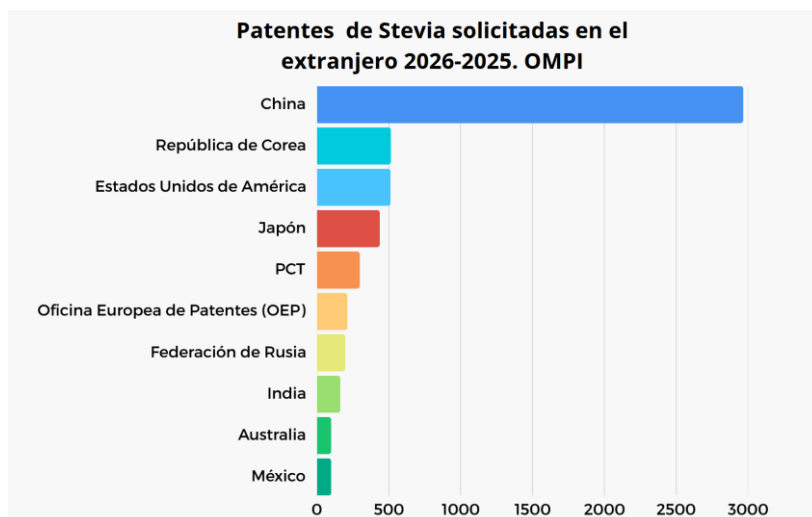
Fuente: Base de datos europea ESPACENET

2.5-. Patentes solicitadas en el extranjero ante el Tratado de cooperación internacional de patentes (PCT) de la OMPI, sobre plantas originarias de Paraguay:

Llama la atención que existen 6.224 patentes relacionadas con la Stevia en la base de datos de patentes de la OMPI (Patentscope, 2016-2025), por parte de empresas de otros países, principalmente de China y Corea. Se presume que esa variedad utilizada es proveniente de Paraguay.

Esto demuestra que se realizan grandes inversiones en investigación y desarrollo de esta planta nativa de Paraguay, en otros países, mientras que, en el país se han realizado pocos estudios de esta planta tan importante desde el punto de vista económico y social para el país.

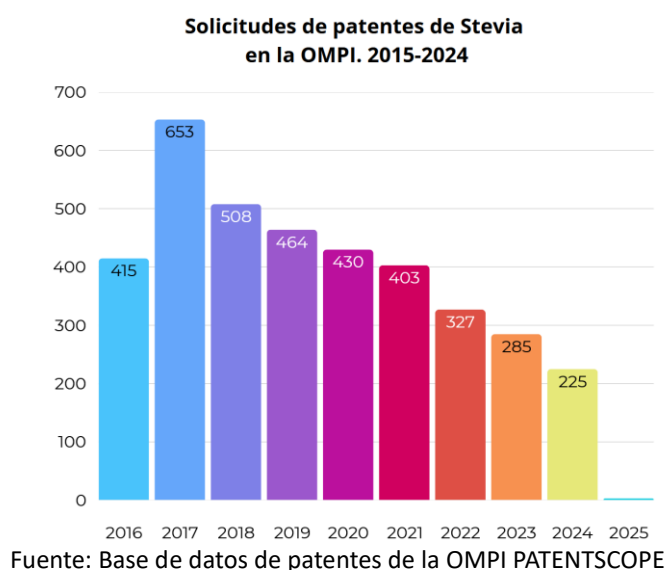
Sin embargo, debido al tema de la territorialidad de las patentes, si estas no han sido solicitadas en Paraguay, podría aprovecharse esta información tecnológica, para mejorar este cultivo en el país.



Fuente: Base de datos de patentes de la OMPI PATENTSCOPE.

Por otra parte, se observa que el mayor número de solicitudes de patentes de stevia en el periodo analizado (2016-2025), ocurrió en el 2017, y a partir de allí ha disminuido de manera progresiva el número de patentes de este rubro. Por una parte, este aumento en el número

de solicitudes refleja un periodo de intenso de investigación y desarrollo, el cual probablemente se motiva, por el reconocimiento de la stevia como una alternativa del azúcar natural, muy saludable, así como por la aprobación regulatoria de este producto en mercados clave como Europa, que autorizó el uso de la stevia como edulcorante natural no calórico en noviembre de 2011, mediante el Reglamento (UE) nº 1131/2011.



En ese periodo principalmente empresas Chinas llevaron a cabo muchos estudios, lo que generó un gran volumen de patentes. La reducción del número de patentes, a partir de esa fecha ocurre probablemente porque se alcanzó un nivel de madurez de las tecnologías y productos, y las inversiones que deben hacer las empresas para la explotación comercial de las patentes existentes.

3-. Indicaciones Geográficas Protegidas (IGP)

Las indicaciones geográficas y denominaciones de origen son una categoría de DPI muy especial por cuanto el derecho exclusivo de utilización recae en colectivos de productores de rubros agropecuarios y artesanales fundamentalmente.

Las IGP han sido reconocidas como signos distintivos que individualizan productos, principalmente agroalimentarios, con una calidad, reputación u otras características vinculadas directamente con las localidades donde se producen o elaboran. Los productos con IGP se diferencian del resto de productos de su naturaleza, precisamente por la calidad garantizada a los consumidores por la misma IGP.

Se atribuyen a las IGP beneficios socioeconómicos para todos los participantes en las cadenas de producción de los diferentes rubros, beneficiando a zonas urbanas como rurales (Giua, M., 2024).

Aunque nacida en Europa en la primera mitad del siglo XX, las IGP han adquirido proyección internacional, que impulsan la exportación de productos agroalimentarios distinguidos con ellas. Es por ese prestigio internacional, por lo que los países deben ser celosos en cuanto al cumplimiento de las condiciones legales que deben cumplir los productos para su

otorgamiento y que garanticen su vinculación a una localidad específica, evitando así su banalización.

Paraguay cuenta con la Ley N° 4.923 de Indicaciones Geográficas y Denominaciones de Origen del año 2013, que en su artículo 2 se definen de la siguiente manera:

a) Denominación de origen: El nombre de un país, región, departamento, distrito o localidad, o de un lugar determinado, que sirve para designar un producto originario de alguno de estos, y cuya calidad o características se deban esencial o exclusivamente al medio geográfico en el cual se produce, comprendidos los factores naturales, así como los que sean resultado de la actividad humana.

b) indicación geográfica: El nombre de un país, región, departamento, distrito o localidad, o de un lugar determinado, que sirve para designar un producto originario de alguno de estos, cuando determinada cualidad, reputación, u otra característica sea imputable o atribuible fundamentalmente a su origen geográfico.

La diferencia entre Denominaciones de Origen e Indicaciones Geográficas radica en que, en la primera de ellas, en la calidad de los productos distinguidos, puede estar involucrada alguna actividad humana, lo que no se prevé para las IGP, aunque esta participación siempre estará presente en la producción o manufactura. Son muy similares y persiguen un mismo objetivo: individualizar productos con una calidad y características debidas a su generación en determinadas zonas o regiones.

En este sentido, el ADPIC prevé solamente a las IGP en su artículo 22, 1 definiéndolas como *“las que identifiquen un producto como originario del territorio de un Miembro o de una región o localidad de ese territorio, cuando determinada calidad, reputación, u otra característica del producto sea imputable fundamentalmente a su origen geográfico”*.

La ley paraguaya prevé adicionalmente en su artículo 2°, 2, que *“también se considerarán denominaciones de origen o indicaciones geográficas las denominaciones tradicionales, geográficas o no, que designen un producto agrícola o alimenticio, que cumpla con las condiciones exigidas para aquellas”*.

La Ley 4.293 de 2013 de Indicaciones Geográfica y Denominaciones de Origen fue reglamentada para su implementación mediante Decreto N° 1.286 de febrero de 2019.

De acuerdo con entrevista al DINAPI esta institución, apoya a través de diferentes programas la asesoría a los usuarios en materia de propiedad intelectual, capacitando y asesorando en materia de solicitudes de marcas, apoyando a las Oficinas de Transferencia de tecnología de las universidades (OTRI), así como proyectos para potenciar las marcas colectivas y las indicaciones geograficas.

Indicaciones geograficas y denominaciones de origen Reconocidas preliminarmente				
DO/IG	TIPO	SOLICITANTE	ZONA GEOGRAFICA DELIMITADA	Resolucion reconocimiento preliminar
DO ORIGEN YATAITY	Localidad de Yataity, en el Departamento de Guairá.	Asociación de Artesanas/os de Yataity	Localidad de Yataity, en el Departamento de Guairá.	001-2019
Miel De Abeja de los Humedales del Ñeembucú	Departamento del Ñeembucú	Gobernacion del Departamento del Ñeembucú	Departamento del Ñeembucú dentro de la zona denominada Humedales del Ñeembucú, cuyos límites son: al Norte con el Departamento Central, al Este con los Departamentos de Paraguari y Misiones, al Sur y Oeste con la Republica Argentina	003-2021
DO Miel Negra Arroyo Y Esteros	Ciudad de Arroyos y Esteros, del Departamento del Cordillera	Asociación de Productores de miel negra de Arroyos y Esteros,	Ciudad de Arroyos y Esteros, del Departamento del Cordillera	002-2021
IG Chorizo San Juanino	Ciudad de San Juan Bautista del Departamento de Misiones	Comité de Promoción del Chorizo Sanjuanino	Ciudad de San Juan Bautista del Departamento de Misiones	001-2022
IG Cordero Misionero	Departamento de Misiones	Comité de Promoción	Departamento de Misiones	002-2022
Ig Licor De Yegros	Ciudad de Fulgencio Yegros del Departamento de Caazapá.	Comité de Promoción	Ciudad de Fulgencio Yegros del Departamento de Caazapá,	003-2022
Do Ka'a He'é Stevia Rebau-Diana Bertoni	departamento de San Pedro, departamento de Alto Paraná e Itapúa, Caruindelit, Caaguay, Guaira, Cordillera Caazapá.	Comité de Promoción	Region Oriental	003-2023
Ig Chipa De Coronel Bogado	Ciudad de Coronel Bogado del Departamento de Itapúa	Comité de Promoción de la Chipa de Coronel Bogado o Chipa Bogadense	Ciudad de Coronel Bogado del Departamento de Itapúa	002-2023
Ig Miel De Abeja Del Pantanal De Chaco	departamento de Alto Paraguay.	Comité de promocion	Departamento del Ñeembucú dentro de la zorra denominada Humedales del Ñeembucú	004-2024

Fuente. Boletines de Indicaciones geográficas DINAPI, 2015-2024

Por otra parte, se han reconocido tres DO internacionales, de acuerdo con el artículo 33 de Ley 4923 :

- ✓ **Pisco** (Resolución 001. Julio 2021),
- ✓ **Champagne** (Resolución 001. octubre, 2020) y el
- ✓ **Conag** (Resolución 001. octubre, 2023)

En base a entrevistas realizadas a representantes de las DO e IG Licor de Yegros, Chipa y miel de Pantanal, las principales dificultades que han tenido para formalizar las DO e IG han sido principalmente la protocolización del Consejo regulador, tanto por las dificultades de los tramites requeridos como de los altos costos. Plantean además la necesidad de apoyo en lo que se refiere al sello que deben diseñar para las IG y DO, así como las actividades de mercadeo. Así mismo, el tema de la calidad de los productos, los permisos sanitarios y la realización de pruebas que permitan garantizar la calidad de los productos son temas urgentes de ser considerados, para mejorar las condiciones del producto y por ende de su comercialización.

4-. Marcas colectivas

La ley de marcas Ley Nº 1294, contempla también la figura de las marcas colectivas, que según el artículo 61, se refiere a un signo para distinguir el origen o cualquier otra característica común de productos o servicios de empresas diferentes que utilizan la marca bajo control del titular. Estas deben ser registradas por sociedades legalmente autorizadas, estas marcas deben contar con un reglamento de uso.

En el caso de la Federación de Productores Acuícolas del Paraguay, FENAPROA Py y Miel de abejas El Carrizal, en el marco de la Medida Competitividad Verde se está gestionando el registro de dos Marcas Colectivas. El Carrizal, que es una miel producida por la Asociación de Productores Apícolas de Ñeembucú y FENAPROA Py que es la Marca Colectiva que promociona el pescado y los subproductos que tienen los asociados a la Federación de Productores Acuícolas del Paraguay (DINAPI, 2023).

A.2.- Derechos de Obtentores de Variedades Vegetales

La labor de mejora de “variedades” vegetales basándose en la investigación y el mejoramiento varietal por métodos tradicionales o ingeniería genética, es una tarea realizada hoy en día por muchas empresas privadas y algunas públicas. Las inversiones en investigación y desarrollo son inmensas, por lo que la obtención legal de derechos de exclusión de otros de la producción y comercialización de las variedades logradas es deseada como en cualquier área de la técnica. De allí de la necesidad de contar con un derecho sobre las nuevas variedades obtenidas con esfuerzos de creatividad e inversión.

En Paraguay estos derechos están previstos en la Ley de Semillas y Protección de Cultivares Nº 385/94 y en su Decreto Reglamentario 7797/00. Establece esta ley dos registros de variedades. El primero de ellos, es el Registro Nacional de Cultivares Comerciales y el segundo es el denominado Registro Nacional de Cultivares Protegidos.

En el Registro Nacional de Cultivares Comerciales, se deberá inscribir todo cultivar identificado como superior o que no desmejore el panorama varietal existente, quedando así habilitado para ser utilizado comercialmente.

1.- Registro Nacional de Cultivares Comerciales

Podrán ser inscriptos en el Registro mencionado, los cultivares que reúnan los requisitos siguientes:

- a) Distinguibilidad: cuando el cultivar se distingue claramente de cualquier otro, por una o más características fenotípicas o genotípicas, cuya existencia a la fecha de presentación de la solicitud sea notoriamente conocida.
- b) Homogeneidad: cuando el cultivar es suficientemente uniforme en sus caracteres pertinentes, a reversa de la variación previsible, habida cuenta de las particularidades de su reproducción sexual o de su multiplicación vegetativa.
- c) Estabilidad: cuando los caracteres pertinentes del cultivar se mantienen inalterables a través de generaciones sucesivas o, en caso de un ciclo particular de reproducción o de multiplicación, al final de cada ciclo.

Las personas naturales o jurídicas que desarrollen un cultivar que demuestren superioridad y que se ajuste a los requisitos establecidos podrán solicitar a la Dirección de Semillas su inscripción en el Registro Nacional de Cultivares Comerciales. Sólo podrán ser destinados a la producción y comercialización de semillas bajo los sistemas de certificación y fiscalización, los cultivares inscriptos en este Registro.

Dicha Ley limita la inscripción en el Registro Nacional de Cultivares Comerciales a las especies siguientes: Algodón (*Gossypium* spp.), Arroz (*Oryza sativa* L.), Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum* L.), Girasol (*Helianthus annuus* L.), Maíz (*Zea mays* L.), Soja (*Glycine max* (L.) MERRILL, Sorgo (*Sorghum*spp) y Trigo (*Triticum* spp.). Otras especies o grupos de especies como forrajeras, frutícolas, olerícolas, forestales y otras, podrán ser incluidas en el Registro Nacional de Cultivares Comerciales mediante resolución del Ministerio de Agricultura y Ganadería a propuesta de la Dirección de Semillas, previo informe del Comité Técnico Calificador de Cultivares y en la medida en que lo requieran las necesidades de la agricultura nacional.

2-. Registro Nacional de Cultivares Protegidos

El segundo Registro previsto en la ley paraguaya y el más importante a la luz de los DPI, es el denominado Registro Nacional de Cultivares Protegidos, que tiene por objeto salvaguardar el derecho de los obtentores de variedades. Es este registro el que confiere derechos de exclusiva sobre los cultivares inscritos por sus obtentores, por cuanto prevé la autorización previa de los obtentores para la producción y comercialización de las semillas de las variedades protegidas. Las autorizaciones deben ser comunicadas a la Dirección de Semillas.

Además de los requisitos previstos para los cultivares inscritos en el Registro Nacional de Cultivares Comerciales, los cultivares que se deseen inscribir en el Registro Nacional de Cultivares Protegidos, para disfrutar del derecho mencionado deben cumplir con lo siguiente:

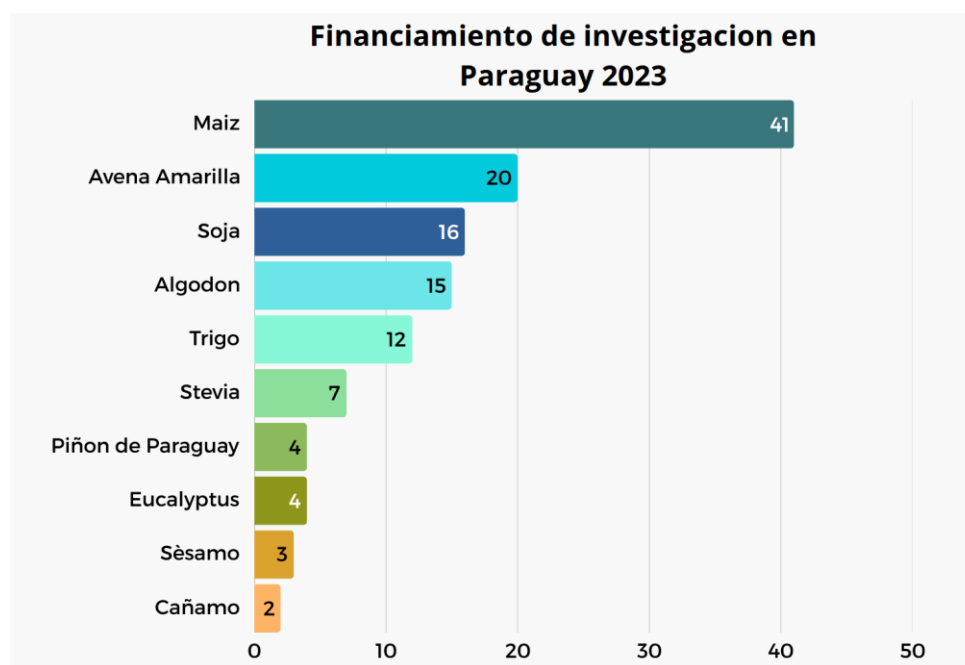
- a) Novedad. Una variedad no será considerada nueva a los fines de la ley, cuando con anterioridad a la presentación de la solicitud de inscripción hayan sido vendidas o entregadas a terceros por el obtentor o con su consentimiento en el Territorio Nacional, o en el Territorio de otro Estado hayan sido vendidas o entregadas a terceros por el obtentor o con su consentimiento, por más de seis años previos a la presentación de la solicitud de inscripción en el caso de la vides, árboles forestales, árboles frutales y árboles ornamentales, o más de cuatro años en el caso de otras especies
- b) Designados con una denominación única que permita distinguirlos de cualquier otro. No podrá componerse únicamente de cifras, ni prestarse a error o confusión sobre las características del cultivar o la identidad del obtentor.

La ley establece que quedan protegidas las variedades y líneas de las especies siguientes: Algodón (*Gossypium* spp.), Arroz (*Oryza sativa* L.), Canola (*Brassica napus*), Girasol (*Helianthus annuus* L.), Maíz (*Zea mays* L.), Soja (*Glycine max* (L.) MERRILL, Sorgo (*Sorghum* spp) y Trigo (*Triticum* spp.). Las especies no mencionadas en este Artículo podrán ser incluidas en el Registro mediante resolución del Ministerio de Agricultura y Ganadería, a propuesta de la Dirección de Semillas, previo informe del Comité Técnico Calificador de Cultivares, y en la medida que lo requieran las necesidades de la agricultura nacional.

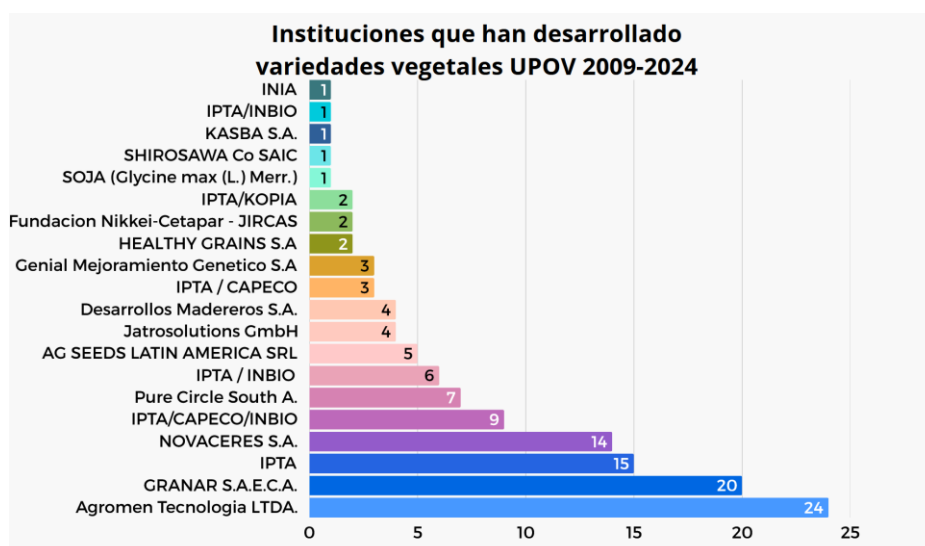
Por medio de la Resolución N° 440, el Ministerio de Agricultura y Ganadería amplió los registros nacionales de cultivares protegidos y comerciales a todas las especies y géneros botánicos.

Los cultivares son sinónimos de variedades por lo que este régimen se inscribe en los Derechos de Obtentores de Variedades Vegetales (DOVV) mencionado anteriormente, que consiste en la concesión de un derecho que le permite al obtentor de una nueva “variedad” (taxonómica) de planta de reproducción sexual o asexual, excluir a otros de los actos de producción o reproducción del material de reproducción o de multiplicación de ésta y su comercialización. El derecho sobre una variedad vegetal no se extiende a los productos derivados de esta.

Esta categoría de DPI es conocida como sistema UPOV, por derivarse del convenio que constituyó la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales el 2 de diciembre de 1961, con el objeto de reconocer y garantizar al obtentor de una variedad vegetal nueva, o a su causahabiente, un derecho cuyo alcance y modalidad se prevén en su contenido. Ha sido revisado en Ginebra en tres oportunidades, el 10 de noviembre de 1972, el 23 de octubre de 1978 y la última el 19 de marzo de 1991. Paraguay es parte de la UPOV (Acta de 1978) desde 1997, incorporada al derecho interno mediante la Ley 988/96.



Fuente. Boletín Nacional de Cultivares Protegidos y Comerciales Senave Febrero 2025.



Fuente. Boletín Nacional de Cultivares Protegidos y Comerciales Senave Febrero 2025.

El Registro Nacional de Cultivares Comerciales está ubicado en el Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE), persona jurídica de derecho público, autárquico, con patrimonio propio y de duración indefinida, creado por la Ley 2459 del 2004.

Al estar excluidas las plantas del patentamiento, la vía para obtener DPI sobre nuevas variedades es la de los DOVV prevista en dicha ley. El derecho se obtiene sobre las variedades vegetales como individuos, no pudiendo protegerse por esta vía a los procedimientos para la obtención de estas, aunque si pudieran patentarse si cumplen con las condiciones legales para ello.

Estas variedades pueden ser logradas bien por técnicas tradicionales como la selección simple o la ingeniería genética, que permite aislar los genes deseados de variedades o especies diferentes, que les permiten, por ejemplo, ser resistentes a plagas determinadas e insertarlo en otras variedades lo que posibilita que estas expresen las características deseadas solamente. En el caso de los animales no existe la posibilidad de obtener directamente DPI como productos, pero pudieran patentarse procedimientos para su obtención, así como genes y proteínas animales, siempre que se consideren invenciones y cumplan con las condiciones legales para ello (novedad mundial, altura o nivel inventivo y aplicación industrial).

Conclusión

Como resumen conclusivo, señalamos que los DPI estimulan y protegen las inversiones nacionales y extranjeras, la generación de innovaciones sustentables, la competencia y la transferencia de tecnología en todas las áreas en general. Particularmente, la investigación científica y desarrollo tecnológico en áreas como microbiología, bioquímica y genética, está cada día incrementando los conocimientos del hombre en técnicas aplicables a la industria. Es la interacción de estas disciplinas lo que ha permitido obtener resultados materializados en productos y servicios que entran al mercado, tales como alimentos y bebidas, aminoácidos, biocombustibles, bioplásticos, biofertilizantes, enzimas, antibióticos, vacunas y otros medicamentos, plantas, animales, bacterias, descontaminación de aguas servidas, ropa

ecológica, etc. El poder disponer legalmente de exclusividad temporal para la producción y comercialización de estos productos y servicios es un aliciente inequívoco para su desarrollo. Así mismo en el caso de las indicaciones geográficas existe necesidad de apoyo en investigación, conformación de los consejos reguladores y temas de mercadeo y comercialización.

CAPITULO 4

Tendencias de consumo de alimentos en la población en general de Paraguay

Otro aspecto importante para evaluar en el contexto nacional, son las modalidades de consumo de alimentos en el Paraguay. Para ello analizamos, además de las estadísticas oficiales, una serie de estudios llevados a cabo por universidades nacionales, basadas en encuestas a niños, jóvenes y adultos.

Estos estudios muestran particularidades en cada sector, pero a la vez una serie de semejanzas en cuanto a la preferencia de consumo de productos más tradicionales.

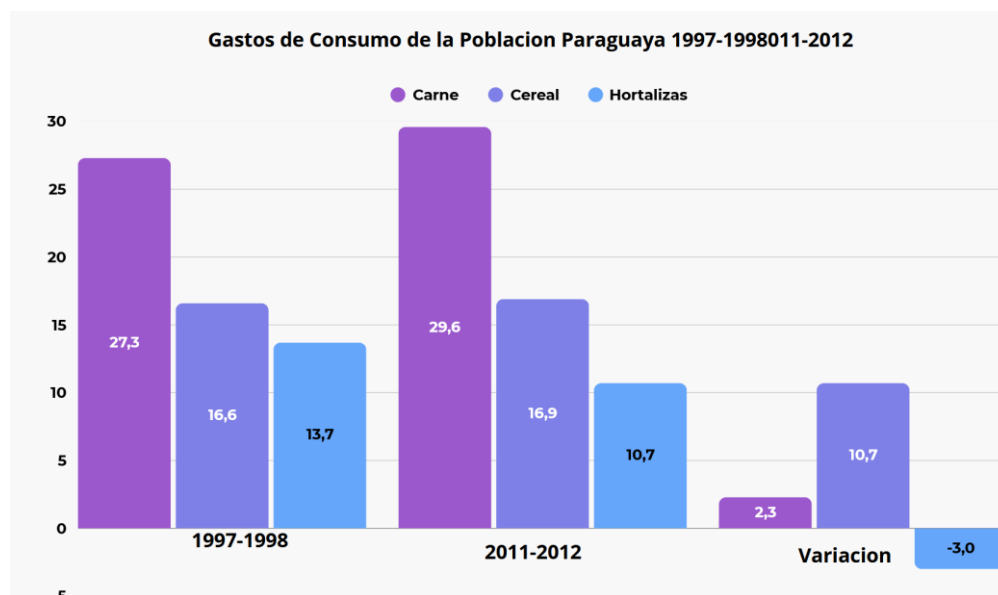
A partir del análisis de la Encuesta Integrada de Hogares (EIH) de 1997-98 y de la Encuesta de Ingresos y Gastos (EIG) de 2011-12, implementadas por la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), se observa que los tipos de alimentos consumidos por parte de la población paraguaya en general, de acuerdo con los gastos realizados en este rubro, son los siguientes:

Grupo de alimentos	TH 97.98	TH 2011-12	Q1 97.98	Q1 2011-12	Q2 97.98	Q2 2011-12	Q3 97.98	Q3 2011-12	Q4 97.98	Q4 2011-12	Q5 97.98	Q5 2011-12
Cereales	16.6	16.9	20.1	23.6	18.7	18.7	17.3	17.4	15.4	15.5	14.1	13.0
Hortalizas	13.5	10.7	14.1	11.4	13.3	11.2	14.1	11.0	13.3	10.7	13.3	9.3
Frutas	5.3	4.3	3.6	2.5	3.9	3.4	4.6	4.2	5.9	4.8	7.2	5.5
Carne	27.3	29.6	27.1	27.7	27.9	30.4	27.7	30.0	27.3	29.7	26.9	29.4
Huevos	2.0	1.4	2.2	1.1	1.9	1.4	2.2	1.6	2.0	1.6	2.0	1.3
Lácteos	12.8	13.0	11.4	9.4	12.3	11.7	12.4	12.6	12.8	14.1	14.3	14.9
Aceites y grasas	4.5	3.5	6.2	6.1	5.8	4.0	4.9	3.2	3.6	2.9	3.1	2.6
Dulces	3.8	5.0	4.3	6.1	4.3	5.1	3.7	5.0	3.7	4.7	3.5	4.7
Beb.no alcoh.	7.6	7.9	6.7	6.7	7.2	7.2	7.6	7.6	7.8	8.2	8.3	8.9
Beb. Alcoh.	2.4	2.1	1.4	0.9	1.6	1.8	2.0	2.0	3.3	2.2	2.8	2.7
Especias	1.5	1.3	1.4	1.3	1.5	1.3	1.5	1.2	1.5	1.2	1.5	1.3

Otros	0.5	1.3	0.3	1.6	0.4	1.3	0.4	1.1	0.6	1.2	0.5	1.3
Comidas preparadas	2.0	3.3	1.2	1.5	1.3	2.5	1.6	3.0	2.9	3.1	2.5	4.9
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Encuesta Integrada de Hogares (EIH) de 1997-98 y de la Encuesta de Ingresos y Gastos (EIG) de 2011-12.

De acuerdo con la tabla, se observa que el mayor porcentaje de gastos de la población en ambos periodos (97/98 y 2011/2012), está dirigido al consumo de carnes (29,6) y cereales (16,9), el cual se incrementó en 2,3 % y 0,3% en el caso de la carne y los cereales, respectivamente. Lo cual coincide con que Paraguay es un gran productor de ambos rubros. El consumo de hortalizas es un poco menor (10,7%) , y ha disminuido en el segundo periodo en un 3%.



Fuente: Encuesta Integrada de Hogares (EIH) de 1997-98 y de la Encuesta de Ingresos y Gastos (EIG) de 2011-12.

Según la Dirección de Comercialización del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), de 74 productos consumidos en el país, 57 son cultivados en territorio nacional, por lo que aproximadamente el 85% de las frutas, verduras, hortalizas y tubérculos consumidos son de origen paraguayo (Última Hora, 2024, octubre 27). No obstante, el consumo de frutas en la población ha disminuido ligeramente en un 1%.

De acuerdo con la Segunda Encuesta Nacional sobre Factores de Riesgo de Enfermedades no Transmisibles de Paraguay (ENFR-2022), existe una tendencia marcada en el bajo consumo de frutas y verduras en el país. Los resultados indican que el 96,1% de la población no consume dichos alimentos en la cantidad necesaria, quedando solo un 3.9% que si lo hace (INE, 2023), lo que indica que no existe una tendencia de consumo de productos saludables, al menos de este tipo, en la población en general.

Un estudio financiado por el Conacyt sobre el consumo aparente de frutas y hortalizas (Bubak, V., & Sanabria, M, 2012) arroja, que el 77,3% de los hogares de Paraguay consume un promedio de 35,1 tazas de frutas por semana, lo cual está muy por debajo de la cantidad de ingesta recomendada (RIA) que debe ser 52,8 tazas. Mientras que para las hortalizas el consumo aparente fue de 81,6 tazas (por encima del promedio) y el consumo de alimentos proteínicos de 193,6 onzas por semana.

Se observó también, que el consumo aparente de estos alimentos generalmente aumenta con el nivel de ingresos. Los hogares del quintil de ingresos más bajos consumen significativamente menos frutas que los hogares del quintil de ingresos más altos. y los hogares del quintil de ingresos más bajos consumen sustancialmente menos proteínas que los hogares del quintil de ingresos más alto.

Categoría	Consumo aparente semanal	Ingesta recomendada (RIA) semanal	% de hogares que NO alcanza la RIA
Frutas	35,1 tazas	52,8 tazas	77,30%
Hortalizas	81,6 tazas	74,2 tazas*	55,90%
Alimentos proteínicos	193,6 onzas	151,3 onzas*	49,40%

Fuente, (Bubak, V., & Sanabria, M, 2012)

Con relación al consumo interno de carne porcina , en el 2020 se consumió 9 kg/año, siendo la cifra más alta de los últimos ocho años, pero aún por debajo de China (57 kg/año), Europa (41 kg/año), Brasil (17 kg/año), Uruguay (16 kg/año) y Argentina (15 kg/año).

A pesar de que se incrementaron los costos de producción de cerdos, por el incremento de los alimentos que consumen, Paraguay logró abrir el mercado para cerdos por primera vez en Uruguay y Brasil, lo que le ha permitido mantener las ganancias en este sector (Schaffrath, H., 2021).

Por otra parte, el consumo de huevos en Paraguay es aceptable. El 33,3% de la población lo incluye una vez a la semana en su dieta, un 39,6% lo consume entre 11 y 20 veces al mes y un 23,3% los incluye diariamente (BCV,2024).

Otro estudio realizado a 281 estudiantes matriculados en el año 2012 en la carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Católica de Asunción (FCS-UCA), Campus Asunción, indica igualmente, que los estudiantes tienen un nivel bajo de consumo de Vegetales, siendo la ingesta diaria media de 262,2 g, estando por debajo de la recomendación mínima de 400 g/día establecido por la OMS. Asi mismo, el estudio refleja, el bajo consumo de Frutas. Solo el 18,9% de los entrevistados, alcanzó la frecuencia recomendada de tres raciones diarias (Vierci, G. E., & Ferro, E. A. (2019).

La ingesta media observada en los estudiantes fue de 134,8 g/día, que, aunque es superior a otros estudios previos, sigue siendo inferior a las cifras reportadas en países europeos. Asi

mismo, se observó un bajo Consumo de Hortalizas, con una ingesta media de 123 g/día, alcanzando solo las dos raciones diarias recomendadas.

Por otra parte, la ingesta diaria de legumbres fue muy baja en esa población, con un promedio de 4,5 g/día. Un 71,6% de los estudiantes, no consumió legumbres en absoluto (Vierci, G. E., & Ferro, E. A., 2019), lo cual refleja el poco consumo de este tipo de productos.

Todos estos estudios demuestran que el bajo consumo por parte de la población Paraguaya de frutas, vegetales y legumbres, se está alejado de un consumo saludable.

Con relación a las bebidas no alcohólicas, el consumo se ha incrementado en un 0,3 %. En este punto vale la pena destacar, que, de acuerdo con un estudio realizado por el CEMIT, 2021, basado en la recolección de datos en 12 países, Paraguay registro el mayor consumo de bebidas azucaradas, con respecto al resto, lo cual tampoco es saludable para la población.

Otro aspecto importante que se estudió fue el consumo de alimentos en la vía pública. Un estudio adelantado por la Facultad de química de la Universidad Nacional de Asunción en el año 2020, aplicado a 397 consumidores, refleja que el 40,6% consume alimentos en la calle y el 59,6% no consume.

Las razones planteadas por los que consumen alimentos en la vía pública son principalmente por: la comodidad de encontrar alimentos de forma rápida y se consume de manera más rápida. Otros indicadores muestran, que, a los entrevistados, les gusta este tipo de comidas y una menor proporción, indicó que no tiene otro lugar para comer. Los alimentos más consumidos en la vía pública por parte de estos entrevistados son los lomitos 43,5%, las empanadas 6,2% y hamburguesas 5,0%.

El 59,6 % de los entrevistados que no consumen alimentos en la vía pública, alegan como argumento, que no lo hacen porque la comida es poco saludable 40% o porque les parece que son alimentos sucios 25% (Melgarejo, M. I., & Ramos, P. (2023).

Este estudio refleja que, de alguna manera en la población participante, existe cierta conciencia sobre los riesgos del consumo de estos alimentos, porque no los considera saludables, y por razones de insalubridad.

En otro orden de ideas, según un estudio llevado a cabo por la consultora Mentu, 2021, la tendencia de consumo de alimentos y bebidas en Paraguay en el periodo 2021-2022 ha sido la siguiente:

- Los consumidores están dispuestos a darse pequeños lujos comestibles, existe una inclinación hacia lo artesanal y los alimentos que tienen algo diferente están en aumento. Por ejemplo: la mantequilla artesanal, café de origen único la ginebra artesanal, entre otros.
- Los consumidores se darán la oportunidad de mejorar sus habilidades en comidas gourmet. Existe una tendencia de cultivar, cocinar y comer haciendo picnics al aire libre.
- El tema de la salud intestinal es atractivo, así como la función inmunológica y la salud mental, esto puede estimular la innovación en productos como los probióticos, e ingredientes que “estimulan el sistema inmunológico”.

- A raíz de la pandemia, ha surgido una necesidad de control de peso y vida más saludable, existe tendencia a desarrollar programas de ayuno intermitente, dietas cetogénicas bajas en carbohidratos y altas en proteínas, entre otros.

Este estudio demuestra, que, a partir de la pandemia, ha habido una reflexión sobre los hábitos de consumo, que se vuelven cada vez más conscientes y saludables por parte de los consumidores, a pesar de los hábitos inadecuados de los últimos años.

El estudio muestra que están dispuestos a invertir en productos artesanales y únicos, lo que refleja una búsqueda de autenticidad y calidad en sus elecciones alimentarias. Estas tendencias reflejan una mayor conciencia sobre la alimentación y su impacto en la salud general de los consumidores paraguayos.

A continuación, se presentan algunos estudios realizados principalmente por universidades de Paraguay, así como algunos indicadores proporcionados por instituciones del estado, que reflejan las tendencias de consumos de alimentos, para lo cual se consideró las edades de los consumidores y su condición de vida.

A-. TENDENCIAS DE CONSUMO DE ALIMENTOS EN NIÑOS DE PARAGUAY

En el caso de los niños de Paraguay existen dificultades para un consumo de alimentos saludables, y esto se refleja en las siguientes cifras: uno de cada ocho niños menores de 5 años sufre de sobrepeso. El porcentaje de sobrepeso se ha ido incrementado progresivamente con el paso de los años, siendo en el 2005 de 6,3% y en el 2023 de 14,6%, superando la estimación regional que es actualmente del 8,6%. Esto se traduce como un grave problema de salud pública ya que son más propensos a tener enfermedades crónicas y cardiovasculares (UNICEF, 2023).

Otros países con mayor prevalencia del sobrepeso en menores de 5 años en el 2022, además de Paraguay (14,6 %), son Trinidad y Tobago (13,9 %), Argentina (12,6 %), Barbados (12,5 %), Ecuador (11,9 %) y Uruguay (11,5 %) (FAO, 2023).

Según UNICEF (2023), uno de los principales factores del sobrepeso en los niños son los entornos alimentarios obeso génico, debido al abaratamiento, distribución y accesibilidad a productos nada saludables, altos en grasa, sal y azúcares.

A pesar de la disminución y mejora progresiva en la desnutrición, la desnutrición crónica sigue siendo importante en los niños menores de 5 años, especialmente en zonas rurales con un 14,6% y en comunidades indígenas en un 24,6% (UNICEF, 2023).

De acuerdo con un estudio realizado por la facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Asunción, en 67 niños de preescolar de nivel socioeconómico alto, de los 172 alimentos disponibles en los centros de distribución del mercado local, clasificados en 9 grupos: lácteos y derivados; cereales y tubérculos; verduras, frutas; aceites y grasas; carnes y vísceras; pescados y mariscos; huevos y carnes procesadas, y azúcares y bebidas, la media de consumo de estos alimentos es de 69, lo cual refleja poco equilibrio y subutilización de los alimentos disponibles en el mercado. (Medina, s et al, 2019).

El análisis del consumo semanal por grupos de alimentos reveló que los productos más frecuentes que alcanzan entre 95 al 100 % son los lácteos, pollo, carne bovina, huevos, arroz y pastas. Se determinó un bajo consumo de verduras, frutas y legumbres, junto con una limitada variedad en los alimentos seleccionados dentro de estos grupos, pese a su disponibilidad. Por ejemplo, de las 31 variedades de verduras disponibles en el mercado local, solo 7 son consumidas con mayor frecuencia a lo largo de la semana y de los 33 tipos disponibles de fruta se consume menos de 17 variedades. (Medina, s et al, 2019). En contraparte el grupo de aceites y grasas, tales como, mayonesa, manteca y aceites vegetales se observó que eran los productos de mayor consumo, lo cual refleja que este estilo de consumo no es muy saludable.

Por otra parte, según otro estudio realizado por la facultad de Química de la Universidad de Asunción, en 32 familias urbanas y rurales, con niños entre 2 a 18 años, indica que tanto las familias como los niños consumen pocas frutas y verduras. Mientras que hay un alto consumo de cereales, tubérculos, carnes en general y dulces, tanto diariamente como semanalmente. A pesar de que el estudio reflejó que en las zonas urbanas se tiene más conocimiento sobre los alimentos más nutritivos, ambos mantienen los mismos patrones de alimentación. Esto demuestra que los hábitos alimenticios de los paraguayos son marcados hacia los alimentos o productos que no son saludables, no por falta de conocimientos en el área (Villalba, R, et al, 2013).

Indicadores de Consumo Alimentario en Niños		
Indicador	Valor / Observación	Fuente / Año
Consumo medio de alimentos (preescolares, sobre 172 disponibles)	69 alimentos consumidos (baja diversidad)	Medina et al., 2019
Variedad de verduras consumidas (de 31 disponibles)	7 variedades consumidas frecuentemente	Medina et al., 2019
Variedad de frutas consumidas (de 33 disponibles)	Menos de 17 variedades consumidas	Medina et al., 2019
Alimentos más consumidos semanalmente	Lácteos, pollo, carne bovina, huevos, arroz, pastas (95-100%)	Medina et al., 2019
Consumo de aceites y grasas	Muy alto (mayonesa, manteca, aceites vegetales)	Medina et al., 2019
Consumo de frutas y verduras (familias urbanas y rurales)	Bajo	Villalba et al., 2013
Consumo de cereales, tubérculos, carnes y dulces	Alto (diario/semanal)	Villalba et al., 2013
Conocimiento sobre nutrición (urbano vs rural)	Mayor en urbano, pero mismos hábitos	Villalba et al., 2013

B-. TENDENCIAS DE CONSUMOS DE ALIMENTOS EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS PARAGUAY

Los patrones de consumo de los estudiantes universitarios, depende de los hábitos alimentarios adquiridos desde la infancia, y su responsabilidad de su alimentación en esta etapa, que varía de acuerdo con la situación económica y la habilidad de cocinar.

Estudios realizados con la participación de estudiantes de Contaduría Pública en la Universidad Autónoma de Encarnación en Paraguay indican, que la mitad de la población entrevistada consume en la universidad, empanadas, sándwich de verduras y de milanesas, mientras que otro tercio consume sándwich de queso y jamón, chipas, frutas y caramelos (Bocian y Garay, 2016).

En cuanto a los líquidos, un 75% consume agua potable o mineral; un tercio consume gaseosas, jugo de fruta natural con azúcar y leche. Solo un 15% prefiere jugos sin azúcar, refrescos normales o light, mate y teteré (Bocian y Garay, 2016). Estos resultados reflejan tendencias de consumo de alimentos poco saludables en la muestra analizada.

Otro estudio realizado por la Universidad Nacional de Asunción a estudiantes universitarios de la carrera de salud destaca que la mitad de los estudiantes analizados tenían un estado nutricional normal, pero con exceso de peso siendo la calidad de la dieta mayormente baja o muy baja (Fernández, et al, 2023).

Al evaluar los componentes de la dieta, se identificaron patrones de consumo de grasas totales, preocupantes, debido a que la mayoría superaba el rango recomendado de 30-40% del valor calórico total (VCT). Asimismo, se detectó un consumo elevado de grasas saturadas (>13% VCT) y colesterol (>400 mg).

El estudio considera que la escasa disponibilidad de alternativas saludables en las cantinas universitarias influye en sus elecciones alimentarias, incluso en estudiantes de carreras relacionadas con la salud. Estas condiciones pueden llevar a una alimentación alejada de las recomendaciones nutricionales adecuadas (Fernández, et al, 2023).

El consumo insuficiente de frutas y verduras entre este grupo estudiado coincide con el citado anteriormente. La mayoría de los estudiantes en Paraguay consumen menos de las 5 porciones diarias recomendadas. Factores como hábitos alimentarios inadecuados, consumo excesivo de alcohol e inactividad física están relacionados con esta baja ingesta (Fernández, et al, 2023).

En la muestra estudiada, el consumo de cereales integrales fue bajo, con solo un 5,1%, cumpliendo las recomendaciones de al menos 6 porciones diarias. Otros estudios en poblaciones universitarias también han señalado un bajo consumo de carbohidratos totales debido a las dietas cetogénicas o bajas en carbohidratos que a menudo se adoptan sin supervisión profesional, basadas en recomendaciones de redes sociales.

Referente al consumo de las proteínas, se observó que 6 de cada 10 estudiantes ingerían 150% más de lo recomendable, estos resultados sugieren que uno de los motivos puede ser interés en el entrenamiento físico para mejorar la apariencia. Por último, se encontró que la mayoría de la población estudiada cumplía con las recomendaciones de consumo de sodio.

Otro estudio realizado en escuelas de Asunción, Central y Caaguazú a 2352 niños y jóvenes entre (7 a 19 años), muestra que el consumo promedio diario de agua, infusiones, jugos naturales, bebidas artificiales, bebidas carbonatadas y néctar son más consumidas por todos. El mayor número de calorías consumidas provienen de lácteos y derivados, seguido de los jugos naturales. El consumo de bebidas carbonatadas es considerablemente alto y también se incrementa con la edad.(Ríos et al 2018).

En el caso de los jóvenes campesinos, también existe una tendencia de bajo consumo de frutas, verduras y otros alimentos tradicionales como el puchero y borí-borí. Siendo las opciones más elegidas platos tales como el Pancho, Vaca-í y Mortadela. Por otra parte, el consumo de carne y pollo es bajo no solo en las conas netamente agrícolas, sino también en las zonas ganaderas BASE-IS. (2012).

Grupo de Alimentos / Bebidas	Tendencia de Consumo / Frecuencia	Observaciones y Factores Asociados	Fuente / Año
Empanadas, sándwich (verduras, milanesa, queso y jamón), chipas	Altamente consumidos en la universidad (empanadas 51,6%, sándwich de verduras 41,9%, milanesa 22,6%, queso y jamón 3,2%, chipas 6,5%)	Consumo frecuente durante recreos; preferencia por alimentos rápidos y económicos	Bocian y Garay, 2016
Frutas y caramelos	Bajo consumo (frutas 3,2%, caramelos 6,5%)	Baja disponibilidad y preferencia; consumo ocasional	Bocian y Garay, 2016
Gaseosas y jugos azucarados	Gaseosas: 29% (universitarios), 61,7% (adolescentes una o más veces al día)	Alta preferencia por bebidas azucaradas, especialmente en áreas urbanas	Bocian y Garay, 2016
Agua potable/mineral	75% de los universitarios	Principal bebida, pero no exclusiva	Bocian y Garay, 2016
Jugos naturales con azúcar y leche	Un tercio de los universitarios	Preferencia por bebidas dulces	Bocian y Garay, 2016
Jugos sin azúcar, refrescos light, mate, tereré	Solo 15% de los universitarios	Menor preferencia por opciones más saludables	Bocian y Garay, 2016
Comida rápida, frituras, snacks doces	Más del 87% de universitarios consume frecuentemente	Consumo elevado por practicidad, precio y oferta en cantinas universitarias	LATAM, 2023
Frutas y verduras	Menos del 25,5% de universitarios las consume varias veces por semana; solo 7,5% de adolescentes consume 5+ porciones/día	Consumo insuficiente, relacionado con hábitos, oferta y preferencia	LATAM, 2023

Lácteos, pescado, avena/pan integral	Menos del 25,5% de universitarios los consume varias veces por semana	Baja ingesta de alimentos recomendados por la OMS	LATAM, 2023
Carnes y huevos	33,5% de universitarios consume proteína animal frecuentemente	Consumo moderado, más alto que frutas/verduras	LATAM, 2023
Grasas totales y saturadas	Mayoría supera el rango recomendado (>30-40% VCT); grasas saturadas >13% VCT	Alta ingesta de grasas, especialmente por frituras y comidas rápidas	Fernández et al., 2023
Carbohidratos integrales	Solo 5,1% cumple recomendación de 6 porciones diarias	Dietas bajas en carbohidratos por moda, bajo consumo de integrales	Fernández et al., 2023
Proteínas	60% consume 150% más de lo recomendado	Relacionado a intereses deportivos y apariencia física	Fernández et al., 2023
Sodio	Mayoría cumple recomendación		Fernández et al., 2023
Factores asociados	Estrés, falta de tiempo, situación económica, oferta universitaria, habilidad para cocinar	Condicionan la elección de alimentos y la frecuencia de consumo	LATAM, 2023

La mayoría de estas investigaciones concluye que los universitarios paraguayos cuentan con una alimentación poco balanceada, la mayoría no consume la cantidad de frutas ni verduras requerida. Debido al tipo de alimentos expedidos en las universidades, donde prevalecen azúcares y grasas, esto contribuye al consumo de alimentos altos en calorías, pero bajos en nutrientes. En este caso se puede concluir que los malos hábitos alimentarios de los jóvenes y las ofertas de los comedores estudiantiles influyen de manera notoria en una tendencia de consumo poco saludable.

C-.TENDENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS EN FAMILIAS CAMPESINAS DE PARAGUAY

Según la FAO (2024), las familias campesinas a nivel internacional, de los 19 rubros alimentarios esenciales para su dieta, 11 son producidos por ellas mismas. En el caso de Paraguay, los principales productos hortícolas consumidos, que son cultivados por ellos mismos, se encuentran principalmente, tomate, locote, zanahoria, batata y frutilla, además de Stevia rebaudiana, sésamo, menta y caña de azúcar. Esta producción se lleva a cabo en un total de 42,784 unidades agrícolas, según el Censo Agrícola de 2022.

El consumo de diferentes tipos de carnes, principalmente la vacuna, ha sido muy tradicional en las familias campesinas paraguayas, de acuerdo con la zona donde habitan. De acuerdo con un estudio realizado por BASE-IS, 2012, basado en la aplicación de una encuesta aplicada a los asentamientos que cuentan con la asistencia del Programa de Producción de Alimentos (PPA) del Viceministerio de Agricultura y Ganadería, más del 9,8% de las familias campesinas analizadas, realizan prácticas de cría de animales, lo cual les garantiza de alguna manera su consumo, como es el caso de las gallinas. Mientras que solo un 1,4% tenía ganado

suficiente para consumir semanalmente, y el restante 94,3% lo consume, comprándolo en las carnicerías. (BASE-IS, 2012).

La carne de cabra no es muy consumida en Paraguay, a pesar de que según el censo Agropecuario Nacional (CAN) del 2022, el hato caprino ha mostrado un crecimiento significativo, con un registro aproximado de 133,799 animales. Según Fontagro, la demanda de carne en Paraguay se centra en cabritos lechales de entre 8 y 9 kilos de peso y menos de un mes y medio de edad. El 80 por ciento de los consumidores considera que el precio de la carne de cabrito es elevado (Fontagro, 2021). En la región del Chaco la carne de cabra ha tenido una mayor aceptación.

De acuerdo con el estudio de BASE-IS, 2012, el consumo de pescado tampoco es popular dentro de las familias campesinas, la aceptación en los asentamientos campesinos es muy baja. Así mismo, sólo un tercio del campesinado consume cerdos y los cría, mientras que un 33,7% lo adquiere en una carnicería. La tendencia que se puede observar es que los paraguayos en general consumen poca carne de cerdo. Un 59,4% de los entrevistados la consume ocasionalmente, mientras que el 39,7% de la población rural no lo consume. Esto a pesar de que el sector porcino ha consolidado una tendencia de crecimiento en Paraguay del 10 al 15% en los últimos años, de acuerdo con la Asociación de Criadores de Cerdos del Paraguay (ACCP).

A pesar de que se incrementaron los costos de producción de cerdos, por los alimentos que consumen, lograron abrir el mercado Uruguay en este rubro y el mercado brasileiro, que no era un comprador de Paraguay, lo que le ha permitido mantener las ganancias en este sector (Schaffrath, H., 2021).

Consumo de Carnes (Vacuna, Pollo, Cerdo, Pescado, Cabra)

Tipo de Carne	Producción/Cría Propia (%)	Compra (%)	Frecuencia de Consumo / Observaciones
Vacuna (bovina)	1,4%	94,3%	Tradicional en familias campesinas; mayoría la compra en carnicería
Pollo (gallina)	9,8%	-	Cría propia garantiza consumo; común en zonas rurales
Cerdo	33% cría propia	33,7% compra	59,4% lo consume ocasionalmente; 39,7% de la población rural no lo consume
Pescado	Muy baja	-	Poco popular entre familias campesinas; baja aceptación
Cabra	-	-	Consumo bajo a nivel nacional; mayor aceptación en el Chaco; 80% considera elevado el precio del cabrito

Fuente: Schaffrath, H., 2021; BASE-IS, 2012; Fontagro, 2021.

Las exportaciones de carne porcina alcanzaron los USD 31,5 millones, lo que representa un aumento del 70,7% en comparación con los USD 18,5 millones exportados en diciembre de 2023. En términos de volumen, se observó un incremento del 50,8% respecto al mismo periodo (BCP, 2024).

La mayoría de los campesinos producen sus propios huevos, un 72,8% tiene sus gallineros a diferencia en el Chaco que desciende a 49,6%. Por lo tanto, un 12,5% los compra y un 9,2% los produce, sin embargo, no es suficiente para cubrir sus necesidades de consumo. (BASE-IS, 2012).

En otro sentido, los lácteos no son incluidos mayormente en las dietas de estas poblaciones, que no consumen leche ni sus derivados por dificultades de acceso. En zonas como el Chaco, un estimado del 20% de los hogares carece de acceso a lácteos (BASE-IS, 2012).

Consumo de Huevos y Lácteos

Alimento	Producción/Cría Propia (%)	Compra (%)	Observaciones
Huevos	72,8% (propia)	12,5% compra	Mayoría produce sus propios huevos; en el Chaco solo 49,6% tiene gallineros; 9,2% produce, pero no cubre necesidades
Lácteos	-	-	No incluidos mayormente en la dieta rural; 20% de hogares del Chaco sin acceso a lácteos

El consumo de frutas es bastante limitado. Solo un tercio de la población consume entre 21 y 30 veces al mes, siendo un poco superior en las zonas de agronegocios y ganaderas. Esta baja inclusión de frutas es debido a un aspecto cultural con el acceso a dichos alimentos.

En el caso de verduras y las legumbres son consumidas por la mitad de la población rural. En las zonas ganaderas hay más aceptación de verduras en sus comidas, mientras que en la región del Chaco se consumen más legumbres.

A pesar de que la producción de maíz es alta en la población rural, su consumo en las familias campesinas paraguayas es bajo, la mitad de la población lo incluye en su dieta una a 10 veces al mes, mientras que en las zonas ganaderas lo consumen menos del 5%. En el Chaco usan el maíz con otros fines como el alimento del ganado o comercialización (BASE-IS, 2012).

El arroz sí es un alimento fundamental en las mesas campesinas paraguayas, solo un 3% no lo consume. El 66,6% lo consume al menos una vez a la semana y un 26,7% lo consume dos veces por semana. No obstante, muchas familias (91,8%) deben comprarlo, en vez de producirlo (BASE-IS, 2012).

Consumo de Verduras, Frutas, Legumbres, Cereales y Otros

Alimento/Grupo	Frecuencia de Consumo / Observaciones
Frutas	Solo 1/3 consume entre 21-30 veces al mes; consumo limitado, especialmente por factores culturales y de acceso
Verduras	Consumidas por la mitad de la población rural; mayor aceptación en zonas ganaderas
Legumbres	Mayor consumo en el Chaco
Maíz	Producción alta, consumo bajo; la mitad lo consume 1-10 veces al mes; en zonas ganaderas menos del 5% lo consume
Arroz	Fundamental en la dieta; 66,6% lo consume al menos una vez por semana; 91,8% lo compra

Fuente: BASE-IS, 2012.

El pan y las galletas industriales en esas zonas han ido reemplazando el consumo de la mandioca y batata en la dieta del campesinado paraguayo, especialmente en el Chaco, donde todas las familias lo consumen. Menos del 2% produce su propio pan, en las zonas de agronegocios, a diferencia de los asentamientos antiguos y recientes que no hay producción.

Cabe resaltar que la tortilla es un sustituto de los tubérculos y del pan en las dietas, la cual, se elabora con harina, huevo y otros ingredientes. A pesar de que el 80% prefiere comprar pan, el 52,1% de las familias usa harina una vez a la semana, siendo el Chaco la región donde más

se consume en un 76,4%. El trigo no es un cultivo usual en la agricultura paraguaya (BASE-IS, 2012).

Por último, el consumo de aceite es significativo, un 56,3% lo consume entre 21 y 30 veces al mes, especialmente en la zona ganadera donde aumenta a un 79,5% y en asentamientos antiguos en un 78,6%. Solo el 4,3% no lo incluye en su dieta. Debido a las dificultades en la elaboración de aceite artesanal, la mayoría lo compra en un 87,4% y solo un 2,7% lo fabrica en casa (BASE-IS, 2012).

Alimento/Grupo	Frecuencia de Consumo / Observaciones
Pan y galletas	Han reemplazado mandioca y batata, especialmente en el Chaco; menos del 2% produce su propio pan
Tortilla	Sustituto del pan y tubérculos; 52,1% usa harina una vez a la semana, en el Chaco 76,4%
Aceite	56,3% lo consume 21-30 veces al mes; en zona ganadera 79,5%, en asentamientos antiguos 78,6%; 87,4% lo compra

Fuente: BASE-IS, 2012.

Se puede concluir en este punto, que, en líneas generales, los patrones de consumo de alimentos en Paraguay, de acuerdo con las encuestas y estudios de universidades nacionales, aplicados a niños, jóvenes adultos y población rural, que no son del todo saludables. A pesar del gran consumo de proteínas a partir de la carne, lácteos y huevos, no siempre se cuenta con la disponibilidad de ingresos en todo el país para ello, lo que fue corroborado en las escuelas y universidades. En el caso de las frutas, verduras y legumbres, el consumo no se corresponde con los estándares exigidos por organismos internacionales como la FAO.

Consumo de alimentos orgánicos

Según la FAO, “la agricultura orgánica es un sistema de producción orientado a los procesos, más que a los productos”. Estos procesos implican restricciones significativas que elevan costes de producción y comercialización, pero que se ven compensados por subsidios como ocurre, por ejemplo, en Europa. También porque utilizan menos insumos para el cultivo que la agricultura convencional.

En lo referido al comercio internacional, el mercado de alimentos y bebidas orgánicas alcanzó los 118 mil millones de dólares en el año 2019. Los principales destinos son Estados Unidos, que representa un 42% del total del consumo, Europa un 39% (donde lideran Alemania y Francia, con el 11 y 10% respectivamente) y China que posee una participación del 8.5%.

Según el informe de rendimiento de productos orgánicos 2020 publicado por Organic Produce Network, los países con las mayores participaciones de consumo de productos orgánicos en el consumo total de alimentos y bebidas son: Dinamarca (12%), Suiza (10%) y Austria (9%), siendo el primero el de mayor consumo per cápita en el año 2019 (385 USD). Hacia finales de 2020 se registró un incremento interanual aproximado del 15% en ventas y volúmenes de productos orgánicos (OIA, sf).

Es importante señalar que, en Paraguay, el 10% de la población sufre diabetes, de las cuales solo 100.000 personas de las 700.000 que se estiman son atendidas en el Ministerio de Salud Pública (Martín, A. M, 2023).

De acuerdo con un estudio realizado por la Universidad de la Integración de las Américas de Paraguay, aplicado a 384 personas de la ciudad de Mariano Roque Alonso, reflejan por una parte que el 40% de los encuestados estarían dispuestos a pagar un precio premium por un producto de alimentos para diabéticos de alta calidad y valor, en segundo lugar que los alimentos de este tipo más consumidos son endulzantes, snacks bajos en carbohidratos y pan y productos horneados sin azúcar y tercero que el 30% de los encuestados desea más variedad, en los alimentos para diabéticos, el 25% busca mejor sabor, el 22% mayor calidad nutricional, el 12% mejor relación calidad-precio y el 10% información nutricional clara. (Martín, A. M, 2023).

Con relación a los alimentos sin gluten, según un estudio realizado por el departamento de Medicina Interna, del Hospital Nacional Itauguá y la Fundación Paraguaya de Celiacos, que incluyó 364 pacientes celiacos, indica que los pacientes consideran que existen deficiencias en la disponibilidad de alimentos libres de gluten en restaurantes y supermercados, además consideran que la falta de etiquetado en los alimentos industrializados de este tipo es una deficiencia (Real-Delor, R. E., et.al,2021).

Algunos estudios coinciden en que los precios de los alimentos sin gluten son muy elevados en diversos países. En Estados Unidos los alimentos sin gluten son 183% más caros que los similares con gluten. Si bien el costo de este tipo de alimentos ha disminuido en los últimos 10 años, sigue siendo significativamente más alto que los basados en trigo. No obstante, con relación a la disponibilidad de estos alimentos, algunos expertos consideran que existe una mayor disponibilidad de productos sin gluten en el supermercado tradicional, lo cual es un avance positivo en el mercado (Lee AR, et al, 2019).

Alimentos Funcionales (Probióticos, Prebióticos y Alimentos Fortificados).

Un estudio realizado por la Universidad Nacional del Pilar sobre 10 emprendimientos que ofertan alimentos saludables en categoría producto gastronómico, elegidos de manera intencional y como potenciales clientes a residentes de la ciudad de Pilar con edades comprendidas entre 25 a 50 años, indica que los emprendedores de alimentos saludables están orientados a ofertar productos bajos en calorías y que consideran tanto los intereses personales de los clientes como su ubicación geográfica (Gómez Muñoz, et al 2024).

En tal sentido, 8 de los 10 emprendedores, consideran que los alimentos de tipo saludable son más costosos que los no saludables, y que el precio es un elemento muy importante para considerar en la decisión de compra, no obstante, el mayor porcentaje de estos emprendedores incluyen descuentos por volumen y promociones temporales y en eventos especiales (Gómez Muñoz, et al 2024).

Por otra parte, la encuesta realizada a los potenciales clientes de estos emprendimientos indica que las comidas saludables son más caras que las no saludables (81%), y 38% está dispuesto a pagar hasta un 10% extra por este tipo de productos, lo cual es bastante bajo, por lo que el precio es un elemento importante en la decisión de compra (Gómez Muñoz, et al 2024).

El 43% de los consumidores entrevistados, le da prioridad al valor nutricional y el 38% le da prioridad al número de calorías. Consideran que el beneficio más importante de consumo de estos alimentos es el control de peso, con un 74%, mientras que otros consideran que es mejorar la salud en general (25%). Por otro lado, los clientes prefieren alimentos salados 79%, mientras que otro porcentaje prefiere los dulces (21%). Con relación a la frecuencia de consumo, un porcentaje importante consume estos productos saludables diariamente (48%) mientras que otro grupo los consume ocasionalmente (25%). Estos resultados reflejan que deben ofrecerse productos asequibles a los consumidores, que los vendedores deben hacer énfasis en los beneficios de estos, para fomentar la adopción de alimentos saludables (Gómez Muñoz, et al 2024).

Un estudio realizado por la Universidad Americana de Paraguay que se basó en determinar los hábitos de consumo de agua y bebidas azucaradas en niños de 4º a 6º grado de escuelas públicas y privadas, arroja que el consumo diario promedio de agua era de 902,5 ml, mientras que el de bebidas azucaradas era de 796,12 ml (Fiore, et, al 2023).

La investigación reveló diferencias entre escuelas públicas y privadas. En las escuelas públicas, se consumía más agua diariamente (920 ml/día) y semanalmente (6,4 veces/semana) en comparación con las escuelas privadas. Por otro lado, en las escuelas privadas se observó un mayor consumo de bebidas azucaradas, con un promedio de 823 ml/día y 2,5 veces por semana, en comparación con las escuelas públicas(Fiore, et, al 2023).

El estudio también mostró que el consumo total de calorías era mayor en las escuelas privadas (1555 Kcal), así como el porcentaje de calorías provenientes de azúcares y gaseosas (9,5%) en comparación con las escuelas públicas.

En cuanto a las empresas dedicadas a la elaboración de bebidas saludables en Paraguay, se destaca Seltz, una compañía que se enfoca en la producción de agua purificada y otras bebidas, la cual utiliza tecnología avanzada para extraer y purificar el agua, ofreciendo productos de alta calidad y contribuyendo a un estilo de vida saludable. Otra empresa importante en el mercado paraguayo es Bebidas del Paraguay S.A. (BPy), que produce una variedad de bebidas, incluyendo agua mineral y jugos naturales de fruta. (Fiore, et, al 2023).

BPy está asociada con marcas locales reconocidas como "PULP" (gaseosas con extractos de jugos naturales), "PUROSOL" (jugos naturales de frutas) y "LA FUENTE" (agua mineral). Estas empresas están respondiendo a la creciente demanda de opciones más saludables en el mercado de bebidas, ofreciendo alternativas con menos azúcar y más ingredientes naturales.

Empresas que producen alimentos saludables en Paraguay.

Con el objeto de ahondar sobre el consumo de productos saludables en el país, y conocer la motivación de los clientes a consumirlos, se realizaron entrevistas a pequeñas empresas de alimentos, que elaboran productos orgánicos.

Los resultados se muestran a continuación:

Empresa	Productos	No empleados	Apoyo	Comercialización
Comité de Mujeres Santa Rosa yacaré. Ubicación. Caacupé. Legalmente constituidas Miriam Gomez. 098655856.	Mermeladas de frutas (banana, naranja, frutilla) encurtidos. Productividad mensual: 80 kg de mermelada y encurtidos . Descripción. Agricultoras con unidades de siembra de ½ hectárea. Se manejan por autogestión. Cultivan frutas y vegetales, que además de venderlos frescos le dan valor agregado. Adicionalmente venden jugos naturales, chipas, acerolas, empanadas.	12 mujeres agricultoras	Reciben apoyo de la directiva de la Feria agroecológica para la presentación de los productos (presentación, etiquetas).	Venta directa en Ferias agrícolas. Feria agroecológica artesanal (red de producción y consumo responsable de alimentos y productos artesanales, basada en principios sustentables y en el comercio justo.) Target: Todo tipo de público.
Terrani. Ubicación: Asunción Legalmente constituida. cedula MIPYME. Lucia Cantero. 0971191194.	Productos naturales que tienen certificado orgánico y libre de gluten Descripción. La materia prima la adquieren de una cooperativa de maní. El descascarado y tostado lo subcontratan. Tienen colaboración con chocolatería Paraguaya Wisner. Tienen certificación libre de gluten.	3 trabajadores (2 fijos y 1 distribuidor).	Han asistido a ruedas de negocio de Mipyme. No han contado con apoyo financiero. Requieren una tostadora para ampliar el negocio.	Comercializan sus productos a través de ferias de alimentos, principalmente Ferias agroecológicas en Asunción y venden en 4 tiendas de productos saludables. Target: Personas adultas con diabetes y jóvenes que prefieren consumo de alimentos saludables.
Tu Kokue EAS. 0986777718 Legalmente constituida. Emprendimien to 14 años.	Productos saludables y ambientalmente compatibles. Línea de productos lácteos: dulces de leche (con yerba mate). Yogures y quesos. Con certificado libre de gluten. Vegetales en forma de pate, escabeche y conservas. Frutas en forma de mermeladas y dulces. Descripción. Promueven el uso de productos agrícolas sin agroquímicos, promueven el reciclaje de los envases a través de programas de fidelidad del cliente. Toda la materia prima la adquieren directamente de productores orgánicos. No utilizan conservantes. Tienen un proyecto de bolsas de almidón para promover desarrollo sostenible.	15 personas. Mayormente mujeres.	Realizan capacitaciones a campesinos.	Comercialización en supermercados (yogurt). Comercialización a través de diferentes tipos de ferias semanales y ocasionales.

De la Familia M. Microempresa apícola.	Produce y comercializa una línea de mieles saborizadas con más de 10 opciones para degustar como limón, canela, jengibre, eucalipto, piña, banana, frutilla, chocolate, vainilla, café y con picante. Así también cuentan con variedades de cervezas artesanales con miel, una crema y un gel con apitoxina, ambos analgésicos, cicatrizantes y antiinflamatorios, para uso tópico, entre otros productos. Cuenta con el sello tan Paraguayo como vos. Han participado en una competencia de Mi pyme. Ganaron un premio de la Union Europea.	4 trabajadores	Apoyo de Mipyme	Venta a comercios de comida saludable (Casa Grutter, Biggie Express, Tienda Naranja y Pedidos Ya), además venta por e-commerce y asistencia ocasional a ferias.
TUKO FACTORY	Empresa que apoya a mujeres indígenas recolectoras de frutos nativos de la zona del Chaco, que otorga beneficios importantes a las mismas. Fabrican harinas, jarabes, mermeladas, a partir de algarrobo, mistol, molle negro, kinoto, meloncito, y tuna. También elaboran ají molido y merquén (picante local)	Benefician al menos a 70 etnias Nivacle y Guaraní Ñandeva productoras	El apoyo que reciben es de investigación, por parte de la UNA, en estudios de plantas nativas.	Venta de productos en locales turísticos, principalmente en hoteles de la zona. Venta en ferias nacionales y han tenido experiencia internacional.
Q*UIERO FRUTA IMPORT EXPORT SA 68 locales en 16 ciudades. De Paraguay	Tiene una cadena de tiendas especialistas en la venta de más de 50 sabores de jugos, ensalada de frutas, 100% natural, sándwiches saludables. Importa acai de Brasil, de la empresa Acai Town Distribuidora Ltda			

Fuente: Entrevistas presenciales Noviembre 2024.

Discusión resultados.

En base a los estudios descritos, y a las encuestas realizadas a las pequeñas empresas, podemos concluir que las tendencias de consumo de alimentos en Paraguay reflejan su preferencia por los alimentos tradicionales, principalmente carne, cereales, aceites, con niveles de consumo de frutas y verduras bastante bajo, en todos los estratos sociales estudiados. A pesar de que el país es un gran productor de alimentos, la dieta que consume la población, no se ajusta a los requerimientos internacionales con relación a la variedad y componentes nutricionales, lo que se traduce en sobrepeso de la población, con énfasis en niños y jóvenes.

Los estudios arrojan, que factores económicos influyen en la escogencia de los alimentos. Además, las ofertas de alimentos poco saludables en los establecimientos educativos, y en la

calle, así como la falta de orientación en nutrición a la población en general, traen como resultado, un alto consumo de calorías y un bajo consumo de proteínas y nutrientes esenciales

Con relación a los alimentos de alto valor, existe cierta demanda en determinados segmentos de la población, principalmente para el consumo de alimentos orgánicos, funcionales y especializados. Por ejemplo, existe una tendencia al consumo de alimentos sin gluten y alimentos sin azúcar.

Las empresas de alimentos entrevistadas, que elaboran productos saludables, indican que su público de clientes es particularmente personas adultas, que se preocupan en consumir alimentos de calidad para prevenir enfermedades. En algunos casos, porque tienen diabetes, colesterol o triglicéridos elevados, pero en líneas generales son personas preocupadas por su salud.

Así mismo tienen clientes jóvenes, interesados en consumir alimentos con bajas calorías y ricos en nutrientes. Tres de las empresas entrevistadas, cuentan con certificados: libres de gluten, certificado orgánico, y Tan Paraguayo como vos, lo cual consideran es atractivo para los clientes. En el caso de la cooperativa de mujeres entrevistadas, que no cuentan con certificados de alimentos, indican que el éxito de sus productos es la extensa variedad de frutas utilizadas y sus combinaciones, que los productos no tienen azúcar añadida y que son productos caseros. Además, ellas son productoras y cultivan y cosechan la materia prima utilizada para sus productos, lo cual consideran que también es un atractivo para los clientes. Otra de las empresas entrevistadas, destaca la importancia de su empresa en promover la concientización sobre los temas ambientales, en sus clientes. Han desarrollado un programa de envases retornables y la utilización de bolsas preparadas con subproductos del arroz, que son biodegradables, como medidas de promover la economía circular.

A pesar de que el tema de los altos costos de estos productos orgánicos y de alto valor, se considera que los paraguayos estarían dispuestos a consumir este tipo de productos, por lo que se requiere educar previamente a la población para el consumo de este tipo de alimentos, destacando su valor nutritivo y variedades.

En este sentido, Paraguay tiene el potencial de convertirse en un referente en la producción y exportación de estos alimentos de alto valor. saludables, funcionales, gracias a su base agroindustrial y capacidad de innovación.

Capítulo 5

CONTEXTO INTERNACIONAL

A.-Desarrollo de estrategias nacionales de bioeconomía en el mundo

Estrategias de bioeconomía que han desarrollado otros países

A nivel internacional, la bioeconomía ha cobrado mucho interés. La Unión Europea, China, América Latina, han trabajado en el desarrollo de planes y estrategias para implementar la bioeconomía en diferentes ámbitos.

Muchas estrategias se orientan a promover la preservación de la biodiversidad, pero otras tienen entre sus premisas, la aplicación de la bioeconomía en el área agroalimentaria.

La Unión Europea ha apostado por la diversificación de su sistema alimentario a través de la promoción de proteínas alternativas y la inversión en biotecnología alimentaria. La Estrategia de Bioeconomía de la UE fomenta la investigación y el desarrollo de alimentos de origen vegetal, cultivados y obtenidos mediante fermentación, con el objetivo de asegurar la resiliencia y la soberanía alimentaria.

El crecimiento del sector de proteínas alternativas en estos países, ha generado empleo y ha incentivado la producción de cultivos autóctonos, como las legumbres, para su uso como ingredientes en nuevos alimentos.

La inversión en infraestructuras y marcos regulatorios para facilitar la comercialización de estos productos, han sido claves para la Unión Europea, a través del impulso de la innovación y la sostenibilidad en la industria alimentaria. Los resultados incluyen un aumento en la disponibilidad de alimentos sostenibles y nutritivos, así como el fortalecimiento de las cadenas de suministro agroalimentarias. (GFI Europe, 2024).

Adicionalmente, al igual que Paraguay, la Unión Europea ha apostado al desarrollo y uso de cultivos transgénicos para su utilización como alimento y pienso. Recientemente se autorizó la aprobación por parte de la Comisión Europea, de 10 variedades transgénicas, que incluyen la maíz, soja, colza y algodón genéticamente modificados, así como la renovación de autorizaciones para otras variedades ya existentes (Agrobio, 2024, 26 de abril).

Estas autorizaciones tienen una vigencia de 10 años y están sujetas a estrictos controles y evaluaciones de seguridad realizados por la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), aspecto importante, que permite monitorear cualquier efecto a nivel ambiental. La medida permite la importación y comercialización de estos cultivos dentro de la UE, aunque no autoriza su cultivo en territorio europeo. La decisión responde a la necesidad de garantizar el abastecimiento de materias primas y la seguridad alimentaria en el mercado europeo (Agrobio, 2024, 26 de abril).

En el caso de China, ha integrado la bioeconomía en sus planes nacionales de desarrollo agrícola y nutricional, enfocándose en mejorar la nutrición y los medios de vida rurales. El Plan Nacional de Nutrición (2017-2030) y el Plan Nacional de Desarrollo Alimentario y Nutricional (2021-2035) establecen metas para atender las necesidades alimentarias de poblaciones vulnerables, especialmente niños, mujeres embarazadas y ancianos, por lo que su orientación está dirigida a la seguridad alimentaria (General Office of the State Council of the People's Republic of China, 2017; General Office of the State Council of the People's Republic of China, 2021).

Entre las iniciativas implementadas se encuentran proyectos piloto relacionados con varios tipos de cultivos, para su mejora y potenciación. Por ejemplo, se han desarrollado estudios

para el cultivo de papas enriquecidas con zinc, además del fortalecimiento de cadenas de valor de alimentos nutritivos, que también es una de las prioridades de Paraguay.

Estas acciones han contribuido a mejorar la resiliencia, la productividad y el acceso a mercados de los pequeños agricultores, así como a promover la sostenibilidad y la salud pública en zonas rurales (Programa Mundial de Alimentos, 2022).

Por otra parte, científicos chinos, han estado trabajando en el desarrollo de variedades vegetales. Tal es el caso del trigo, para lo cual han desarrollado una variedad editada genéticamente, que es resistente al hongo causante del mildiu polvoriento, una enfermedad que puede provocar pérdidas significativas en los cultivos. Para ello han utilizado tecnología de punta como la técnica de edición genética CRISPR/Cas9, modificando el gen MLO, conocido por su papel en la susceptibilidad al hongo, logrando que el trigo sea resistente sin afectar su crecimiento ni rendimiento. Este avance podría reducir el uso de fungicidas y beneficiar a la agricultura sostenible, especialmente en regiones vulnerables a esta enfermedad (ChileBio, 2022, 12 febrero).

En Latinoamérica, Colombia ha sido uno de los países que ha liderizado la bioeconomía, Ha puesto en marcha una estrategia nacional de bioeconomía que busca aprovechar la gran variedad de plantas y animales del país para crear productos con más valor, como alimentos saludables, ingredientes, productos para el cuidado personal y medicinas.

Estas estrategias no están enfocadas solo a la protección del medio ambiente, sino también a producir alimentos nutritivos y sostenibles. Para lograrlo, han hecho investigaciones científicas para descubrir nuevas especies útiles y han trabajado con otros países. Gracias a esto, cuentan con más de 100 productos en su portafolio nacional y han incluido a la bioeconomía en su plan de desarrollo, lo que ha permitido que diferentes sectores y regiones trabajen juntos por un crecimiento más sostenible (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Colombia, 2022).

Un caso importante de la Bioeconomía en Colombia es el modelo de aprovechamiento sostenible del achiote del Pacífico, con alto valor agregado comercial. Este proyecto fortalece la cadena de valor del achiote en el Chocó, integrando saberes ancestrales de las comunidades locales y promoviendo una distribución justa y equitativa de beneficios, todo esto acorde con el Protocolo de Nagoya, que debería ser adoptado también en Paraguay.

A través de este proyecto, además, se impulsa la producción agroecológica, la protección del suelo y la innovación en bioproductos para los sectores cosmético y alimenticio, generando alternativas de ingresos y mejorando el bienestar de las comunidades rurales.

Esta iniciativa integra a todos los actores clave, desde productores hasta industrias, y fomenta la economía circular, lo que asegura la sostenibilidad y permanencia del desarrollo regional. Así, el achiote se convierte en un ejemplo real de bioeconomía que contribuye a la conservación de la biodiversidad y al desarrollo socioeconómico inclusivo en Colombia. (Fondo Acción, 2021).

Por otra parte, Costa Rica también ha adelantado mucho sobre bioeconomía. El 2020 diseñó su Estrategia Nacional de Bioeconomía para los años 2020 a 2030, con el objetivo de producir

bienes de alto valor en todo el país, usando de manera responsable los recursos naturales y reciclando la biomasa (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones [MICITT] et al., 2020).

Esta estrategia define acciones principales para la agricultura sostenible, el desarrollo de alimentos especiales y la promoción de la pesca y acuicultura responsables. Llama la atención que al igual que Paraguay el tema de alimentos especiales es muy importante para el país, lo que denota que es una tendencia a nivel latinoamericano e internacional.

La estrategia de Costa Rica une a empresas, gobierno y sociedad civil, y cada año implementan al menos diez proyectos para cumplir con estas metas. Uno de los logros destacados de esta estrategia es la diversificación de la producción rural, aspecto que es muy relevante y que debe ser considerado por Paraguay, que cuenta con una agricultura familiar muy importante desde el punto de vista cultural y económico, que debe potenciarse a través de programas similares (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones [MICITT] et al., 2020).

Otro logro ha sido la creación de redes de valor y una mejor gestión ambiental, ayudando tanto al medio ambiente como a la seguridad alimentaria (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones [MICITT] et al., 2020).

El aprovechamiento sostenible de la piña y sus cáscaras en Costa Rica ejemplifica la bioeconomía al convertir residuos agrícolas, como el rastrojo de la hoja de piña, en productos de valor agregado que generan beneficios económicos, sociales y ambientales.

Una experiencia de investigación de estudiantes de la Universidad de Costa Rica propuso un modelo de negocio para transformar estos residuos en una fibra agrícola natural (cuerda), biodegradable y sin químicos, utilizada ampliamente en la agricultura. Los usos específicos de esta cuerda en la agricultura incluyen: Soporte de plantas: Sirve para guiar y dar soporte a plantas trepadoras como tomates, frijoles y pepinos, optimizando el espacio disponible, Fijación de cultivos: Se utiliza para amarrar plantas y protegerlas del viento y otras inclemencias del tiempo, Conservación de forrajes: Es útil para atar silos en ganadería y asegurar fardos de pasto, protegiendo el alimento de los animales en el campo (Universidad de Costa Rica, 2020, diciembre 21).

El proceso de elaboración de la fibra incluye la extracción, limpieza, secado para producir una especie de cuerda, utilizada en la agricultura. De esta manera se promueve la economía circular y se reduce el impacto ambiental negativo del desecho del rastrojo. Además, la iniciativa involucra a la comunidad local, generando empleo y beneficios económicos, lo que refleja un enfoque integral de desarrollo sostenible alineado con la Estrategia Nacional de Bioeconomía 2020-2030 de Costa Rica (Universidad de Costa Rica, 2020, diciembre 21).

Otro ejemplo de planes de Bioeconomía, lo encontramos en Argentina, que ha desarrollado una política de bioeconomía orientada a la producción sostenible de alimentos, bioenergía y bioproductos, con un fuerte enfoque en la innovación y el agregado de valor en origen.

El Programa Nacional Biodesarrollo Argentino (“Biodesarrollar”) fue creado oficialmente mediante la Resolución N° RESOL-2022-63-SAGYP#MEC de fecha 4 de octubre de 2022 por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca del Ministerio de Economía de Argentina, la cual

impulsa la adopción de biotecnología, bioinsumos y biomateriales en micro, pequeñas y medianas empresas, así como en cooperativas y entidades de investigación. La estrategia argentina incluye el fomento de prácticas innovadoras para la obtención de nuevos alimentos y tecnologías, la promoción de la economía circular y la articulación entre sectores público y privado (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2022).

Uno de los resultados de este plan ha sido el desarrollo de productos biotecnológicos. En el año 2024, la Secretaría de Agricultura y Ganadería de Argentina autorizó 25 productos biotecnológicos, lo que representa el 24,53% del total de aprobaciones realizadas en los últimos 28 años, los cuales están bajo la supervisión de CONABIA y SENASA para asegurar la seguridad e inocuidad. Entre los productos aprobados destacan 19 microorganismos de uso agropecuario y agroindustrial, como levaduras para bioetanol y vacunas modificadas para controlar enfermedades en porcinos y aves. Por otra parte, se ha incrementado en el país la exportación de semillas biotecnológicas, principalmente de maíz y soja, fortaleciendo su posición en la industria semillera global y contribuyendo al ingreso de divisas para la economía nacional.

Entre los logros generales se encuentra, la generación de biodesarrollos locales y la consolidación de productos y procesos ecológicos basados en el desarrollo regional y la exportación, además de la creación de marcos regulatorios y programas de financiamiento para bioemprendimientos (Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca de Argentina, 2023).

En general, estos planes promueven la integración de la biotecnología como motor clave para el desarrollo de productos agroalimentarios más eficientes, sostenibles y de mayor valor agregado.

1. Un aspecto clave común en las estrategias de bioeconomía de varios países es la integración de la sostenibilidad como un principio fundamental. Los países están orientando sus políticas hacia un uso más eficiente y responsable de los recursos naturales, con un énfasis claro en la reducción de la huella carbono y la mejora de la sostenibilidad en todos los procesos productivos para la protección de la biodiversidad.
2. Las estrategias también apuntan a la diversificación de los productos agroalimentarios mediante el desarrollo de alimentos funcionales y la mejora nutricional de los productos existentes, lo que responde tanto a las tendencias del mercado como a las necesidades sociales y la importancia que tienen las economías de diversificar sus estructuras productivas para competir en los mercados internacionales.
3. Destacan la importancia de la colaboración entre el sector público, privado y la academia y en el fomento de la investigación aplicada para la innovación en biotecnología, lo que a su vez facilita el desarrollo de nuevos alimentos y productos con valor agregado.
4. Otro aspecto por destacar, es la necesidad de crear capacidades de investigación y desarrollo para adaptar los cultivos y las prácticas agrícolas a condiciones agroecológicas cambiantes, utilizando tecnologías como la biotecnología y la agricultura de precisión.
5. Otro punto común es el enfoque en la economía circular, con un fuerte énfasis en la reducción de desperdicios y la recuperación de subproductos para maximizar la eficiencia de los sistemas agroalimentarios.

B.-Tendencias de consumo y preferencias del consumidor sobre alimentos saludables, orgánicos, funcionales, energéticos.

Tendencia internacional de consumo

Las tendencias de consumo de alimentos a nivel internacional están experimentando cambios significativos, impulsados por una creciente preocupación por la salud, la sostenibilidad y la seguridad alimentaria. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), se observa un aumento en la demanda de alimentos saludables y nutritivos, así como un mayor interés en la sostenibilidad de los sistemas alimentarios (FAO, 2020).

Un estudio exhaustivo realizado por Data Bridge Market Research (UNESCO) proyecta que el mercado mundial de alimentos de origen vegetal alcanzará los USD 140,71 mil millones para 2031, con una CAGR del 25,7% durante el período 2024-2031. Este crecimiento se atribuye a factores como el aumento de la conciencia sobre la salud, las preocupaciones ambientales y las innovaciones en tecnología alimentaria. Un estudio global sobre patrones dietéticos reveló un incremento en el consumo de frutas y verduras en muchas regiones del mundo, aunque aún por debajo de las recomendaciones de la OMS (Micha et al., 2015).

El consumo global de carne se proyecta con un aumento del 14% hasta 2030, principalmente debido al crecimiento poblacional y el incremento de ingresos. Se espera que la carne de ave represente el 41% de los productos cárnicos globales para 2030, seguida de la carne de vacuno con un 20% (FAO, 2021). No obstante, un estudio realizado por Boston Consulting Group y Blue Horizon Corporation (Witte et al., 2021) proyecta que el mercado de proteínas alternativas alcanzará los 290 mil millones de dólares para el 2035. El estudio señala que las alternativas a base de plantas dominarán inicialmente, pero se espera que la carne cultivada gane una cuota de mercado significativa a largo plazo.

Nombre del alimento/tendencia	Proyección de participación/crecimiento	Año de proyección	Referencia
Carne en general	+14% en consumo global	2030	FAO, 2021
Carne de ave	41% de los productos cárnicos globales	2030	FAO, 2021
Carne de vacuno	20% de los productos cárnicos globales	2030	FAO, 2021
Producción mundial de banano	+1.4% anual	Hasta 2030	Perspectivas agrícolas OCDE-FAO, 2021-2030

Fuente: Fao, 2021, Perspectivas agrícolas OCDE-FAO, 2021.2030

Por otro lado, el sector lácteo está experimentando una transformación significativa debido al aumento en la demanda de alternativas vegetales. Un análisis del mercado global de bebidas vegetales proyecta un crecimiento anual compuesto del 12.5% entre 2021 y 2028, impulsado por la creciente conciencia sobre la salud y la sostenibilidad (Grand View Research, 2021).

La International Food Information Council (IFIC, 2023) identifica varias tendencias enfocadas en el consumo de bebidas saludables, la salud intestinal, innovaciones en alimentos de origen vegetal y una mayor atención a las etiquetas de los productos (IFIC, 2023). Estas tendencias reflejan un cambio en las preferencias de los consumidores hacia opciones más saludables y sostenibles.

La nutrición de precisión también está en auge, con un creciente interés en alimentos funcionales y suplementos dietéticos.

Igualmente, los alimentos orgánicos están en crecimiento constante en este mercado. Según Mordor Intelligence, se espera que el mercado de alimentos y bebidas orgánicos alcance los 233,56 mil millones de dólares en 2029, creciendo a una tasa compuesta anual del 6,02% durante el período 2024-2029 (Mordor Intelligence, 2024).

Los alimentos ancestrales y los superalimentos, como la maca y el mate, así como las algas marinas, también son muy apreciados por los consumidores debido a sus propiedades preventivas y terapéuticas y el alto valor nutricional. Se realizan alrededor de 6.5 millones de búsquedas mensuales a nivel global sobre ingredientes como la **maca** (+8%) y el **mate** (+6%) ganando popularidad. Otros ingredientes en auge incluyen el quelite, el sachá inchi y la lúcuma. (Cognodata, 2023).

Según Mordor Intelligence (2023), se estima que el mercado mundial de alimentos funcionales crecerá a USD 212,85 mil millones en 2028. El estudio destaca que los productos lácteos funcionales dominan el mercado, seguidos por los productos de panadería y cereales fortificados, con Asia-Pacífico emergiendo como la región de más rápido crecimiento. Este tipo de alimentos se utilizan con ingredientes naturales bioactivos, incluyendo la incorporación de antioxidantes y antimicrobianos naturales que aumentan la vida útil de los productos, así como el desarrollo de películas y recubrimientos comestibles activos con ingredientes naturales (Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León [ITACyL], 2023).

Estos estudios de mercado revelan una clara tendencia hacia alimentos más saludables, sostenibles y funcionales. Los consumidores están cada vez más interesados en productos que no solo satisfagan sus necesidades nutricionales, sino que también ofrezcan beneficios adicionales para la salud y sean producidos de manera sostenible. Las empresas que puedan desarrollar y comercializar productos que se alineen con estas tendencias tienen un gran potencial de éxito en el mercado internacional de alimentos de alto valor.

Nombre del alimento/tendencia	Proyección en dólares (USD)	Año de proyección	Referencia
Proteínas alternativas (plantas y carne cultivada)	290 mil millones	2035	Witte et al., 2021

Alimentos funcionales y suplementos dietéticos	212,85 mil millones USD	2028	Mordor Intelligence, 2024
Alimentos orgánicos	233.56 mil millones	2029	Mordor Intelligence, 2023
Alternativas vegetales en bebidas (sector lácteo)	Crecimiento anual compuesto 12.5%	2021-2028	Grand View Research, 2021

Alimentos de alto valor y Bioeconomía

En cuanto al consumo de alimentos producto de la bioeconomía, esta tendencia también está ganando terreno como parte de los esfuerzos para lograr sistemas alimentarios más sostenibles. La FAO ve la bioeconomía como una forma de proporcionar alimentos nutritivos y seguros a una población global en crecimiento, al tiempo que ofrece oportunidades de desarrollo sostenible y nuevos empleos, reduciendo el daño ambiental y el desperdicio (FAO, 2023).

La bioeconomía está impulsando la innovación en el envasado de alimentos, con un enfoque en materiales biodegradables y compostables. Esto responde a la creciente preocupación de los consumidores por reducir los residuos plásticos y minimizar el impacto ambiental de los envases alimentarios (VITARTIS, s.f.). Además, la bioeconomía está contribuyendo al desarrollo de nuevos ingredientes funcionales y aditivos alimentarios derivados de fuentes naturales y sostenibles. Estos ingredientes pueden mejorar las propiedades nutricionales y funcionales de los alimentos, al tiempo que apoyan prácticas de producción más sostenibles (FAO, 2020).

Los alimentos de alto valor energético, como los frutos secos y las semillas, están experimentando un aumento en la demanda. Por ejemplo, los pistachos y las nueces han visto un incremento en su relevancia del 69,71% y 22,99% respectivamente en la cocina española, añadiendo un toque nutritivo y sabroso a diversos platos (VITARTIS, s.f.).

Los probióticos y alimentos fermentados también están ganando popularidad debido a sus beneficios para la salud digestiva y el sistema inmunológico. Estos alimentos se alinean con la tendencia hacia opciones alimentarias que no solo nutren, sino que también promueven activamente la salud (FAO, 2020). Finalmente, los alimentos relacionados con la bioeconomía, como aquellos derivados de fuentes alternativas de proteínas (por ejemplo, proteínas vegetales o de insectos), están ganando aceptación como opciones sostenibles y nutritivas. Estas alternativas pueden contribuir a reducir la presión sobre los recursos naturales asociados con la producción de proteínas animales tradicionales (FAO, 2020).

Igualmente, se han optimizado procedimientos para obtener ingredientes con alto contenido en compuestos bioactivos a partir de subproductos de la vid y el tomate. Métodos de deshidratación como la liofilización, microondas, Spiral Flash Dryer y ultrasonidos, que han demostrado ser efectivos para la obtención de estos compuestos (Aenverde, 2023).

El mercado de ingredientes alimentarios especiales también muestra un crecimiento prometedor. Según un informe de Statista (2023), este mercado alcanzó aproximadamente

USD 147.700 millones a nivel mundial en 2022, con proyecciones de crecimiento a una CAGR del 6,4% hasta 2030. El estudio señala una creciente demanda de ingredientes naturales y "clean-label". En el sector de alimentos gourmet y delicatessen.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, s.f.) ha documentado la creciente importancia de los alimentos orgánicos y sostenibles en los mercados internacionales. Sus estudios indican que el mercado global de alimentos orgánicos superó los 100 mil millones de euros en 2018, con una demanda que crece más rápido que la producción en muchos países desarrollados.

La preocupación por el cambio climático y la sostenibilidad está influyendo significativamente en las tendencias de consumo. Los consumidores buscan cada vez más productos con declaraciones cuantificables sobre el uso del agua y la protección forestal, lo que ha llevado a un aumento del 40% en las etiquetas de productos con esta información (VITARTIS, s.f.).

A pesar de estos avances, persisten desafíos significativos en la seguridad alimentaria global. Según la FAO, en el año 2023, aproximadamente 735 millones de personas (o el 9,2% de la población mundial) se encontraban en estado de hambre crónica, un aumento vertiginoso en comparación con 2019 (FAO, FIDA, OMS, PMA & UNICEF, 2023). Esto subraya la necesidad de continuar trabajando en estrategias para mejorar la seguridad alimentaria global.

C-Las tendencias tecnológicas en materia de alimentos

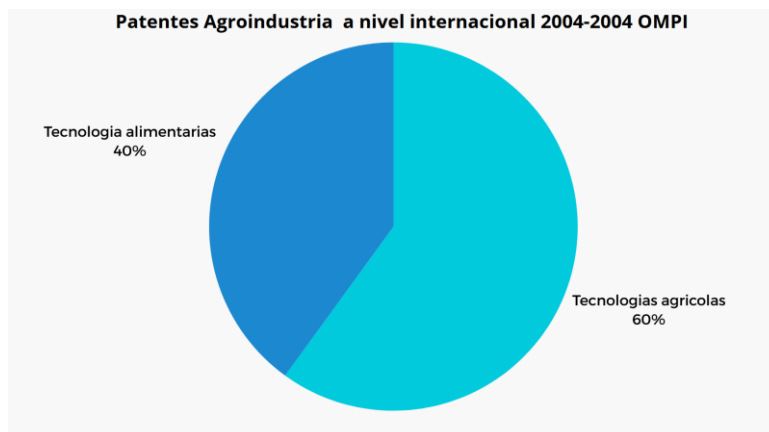
Para realizar el análisis de las tendencias de las últimas tecnologías en el área de agroalimentos que han sido desarrolladas a nivel internacional, se consultaron las siguientes fuentes de información:

1. Estudio "Panorama de Patentes en agroalimentos" de la OMPI del año 2024, que muestra las tendencias del patentamiento de las tecnologías en estas áreas.
2. Base de datos Patentscope, para analizar el estado del arte de las tecnologías patentadas relacionadas con el sector agroindustrial, la cual es una fuente de información primaria, que permite obtener estadísticas y acceso a los documentos de patentes.
3. Reportes de patentes agroindustriales de las oficinas de propiedad industrial que integran el Programa Iberoamericano de Propiedad Industrial y Promoción del Desarrollo (IBEPI): Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, México, Paraguay, Perú, Portugal, República Dominicana y Uruguay.
4. Consulta de publicaciones académicas, de organismos internacionales, estadísticas sobre tendencias de producción y consumo de alimentos a nivel internacional.
5. Consulta a expertos de alimentos, principalmente investigadores y nutricionistas.

A continuación, se describen los resultados, de acuerdo con los tipos de estudios analizados

C.1.-Panorama de Patentes en agroalimentos de la OMPI del año 2024, sobre tecnologías patentadas (WIPO, 2024).

Un estudio realizado por la OMPI en el año 2024, basado en un análisis de las patentes a nivel internacional, publicadas en los últimos 20 años, concluye que, el sector agroalimentario comprende más de 3,5 millones de familias de patentes ¹⁴, divididas en dos categorías principales: tecnologías agrarias, que representa el 60% del total de patentes (2,1 millones), y tecnologías alimentarias, que compone el 40% restante (1,5 millones) (WIPO,2024).



Fuente: WIPO, 2024

La mayoría de las patentes agroalimentarias provienen de Asia, principalmente China, Japón, la República de Corea e India como principales investigadores en este sector, seguidos de América del Norte y Europa.

Por otra parte, la tendencia es el patentamiento de alimentos a nivel local, debido a que solo el 12% de las familias de patentes (450.000) se presentan fuera de las oficinas de PI donde se presentaron por primera vez. Cabe destacar que las solicitudes de patente de Asia, específicamente las de China, tienen mayor probabilidad de buscar protección por patente solo en sus países de origen (WIPO, 2024).

Según el estudio de la OMPI, las inversiones en tecnología agroalimentaria a nivel internacional, en el año 201, fueron alrededor de 3 000 millones de dólares, mientras que, en el 2022, se invirtieron casi 30 000 millones de dólares, lo cual representa un incremento bastante significativo en inversión en investigación.

El informe señala que cada vez hay más emprendedores y expertos en tecnología que estudian posibles respuestas tecnológicas que permitan abordar los retos de la agroindustria, y así aumentar la seguridad alimentaria, haciendo que la producción de alimentos sea más eficiente, escalable, sostenible y resiliente frente a diferentes condiciones medioambientales (WIPO, 2024).

¹⁴ Las patentes del sector agroalimentario analizadas en este estudio se basan en el número de familias de patentes internacionales, que son indicadores fiables y neutrales de la actividad inventiva porque representan invenciones, que los solicitantes consideran lo suficientemente importantes como para solicitar protección internacional. Esto permite destacar las innovaciones con aplicación universal, controlar la diferencia en las múltiples solicitudes de patente para una misma invención entre oficinas de patentes y excluir las invenciones únicas de muy bajo valor, a la vez que incluye las invenciones nacionales de alto valor.

Así mismo, el Informe destaca la importancia de que los países adopten la innovación agrícola a las condiciones agroecológicas locales, destacando cómo las especificidades regionales desempeñan un papel fundamental en la formulación de políticas eficaces.

C.2.-INVESTIGACION TECNOLOGIAS AGRICOLAS

Las áreas de investigación más destacadas en la industria agroalimentaria son principalmente la agricultura de precisión, la gestión de suelos y fertilizantes, el manejo de plagas y enfermedades sin pesticidas, y los nutrientes alternativos, tal y como se describe a continuación.

Agricultura de Precisión

La literatura de patentes global de los últimos 20 años refleja que los fabricantes de maquinaria agrícola han orientado sus esfuerzos para desarrollar robots agrícolas automáticos y autónomos, así como la generación de entornos de producción controlados.

Estas tecnologías se dividen en tres áreas principales: la recopilación de datos mediante sensores, cámaras y dispositivos de comunicación que obtienen información en tiempo real sobre las condiciones del cultivo y el entorno; el procesamiento de datos que utiliza aprendizaje automático y técnicas de análisis para transformar datos brutos en información útil para la toma de decisiones; y los sistemas de control que regulan automáticamente procesos agrícolas como riego y fertilización para optimizar la producción.

La mayoría de las patentes se concentran en tecnologías de procesamiento de datos, seguidas por las de recopilación, reflejando un enfoque en convertir grandes volúmenes de datos en acciones precisas y eficientes. La integración de estas tecnologías permite a las empresas agrícolas mejorar la eficiencia, precisión y sostenibilidad de sus operaciones, promoviendo una agricultura inteligente basada en datos.

Soluciones Agrícolas Basadas en Biotecnología

El panorama de las patentes agroindustriales, muestran un crecimiento notable en áreas relacionadas con fertilizantes y pesticidas, dado que el sector agrícola es altamente dependiente de estos productos químicos, sin embargo, existe una tendencia en el desarrollo de productos más sostenibles. También se ha impulsado la innovación en el uso de soluciones biotecnológicas que valorizan los residuos agrícolas, protegen la microbiota del suelo y mejoran la salud general del mismo.

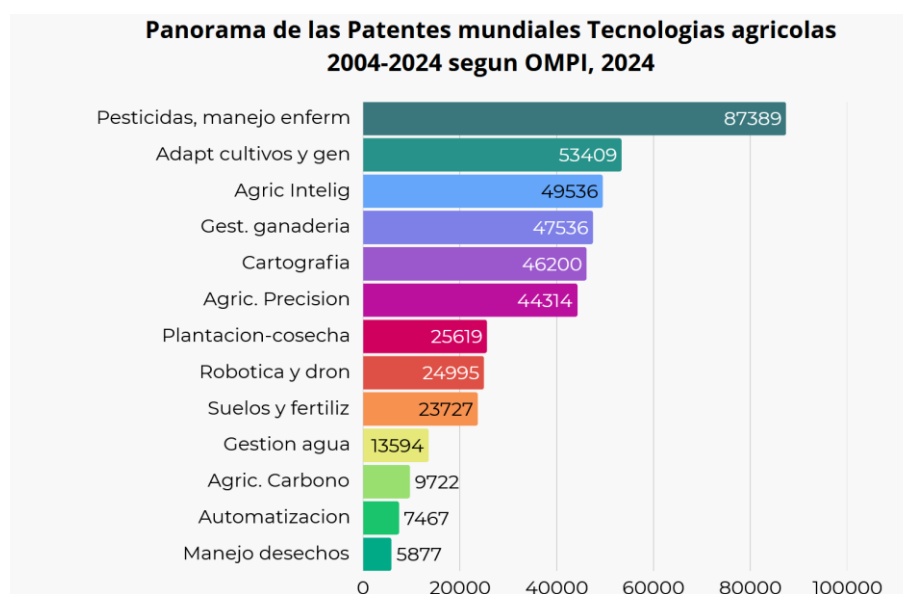
Producción de Proteínas Alternativas

Según el informe de la OMPI, la industria cárnica y láctea son los sectores agroalimentarios que requieren más recursos. Sin embargo, se observa una tendencia al desarrollo de innovaciones en la producción de proteínas alternativas, en base a plantas, insectos, hongos y algas, así como tecnologías emergentes como la carne cultivada en laboratorio y la fermentación de precisión. Una parte considerable de la innovación en este campo se centra en mejorar las características nutricionales y sensoriales de los productos alimenticios (WIPO,2024).

De acuerdo con el estudio, la transformación digital y la biotecnología han provocado un cambio significativo en el paradigma agrícola: se ha pasado de sistemas tradicionales de gestión del suelo basados en humanos y máquinas a enfoques multidisciplinares, automatizados y conectados.

Patentes sobre tecnologías agrícolas:

De acuerdo con el estudio de la Ompi, el desarrollo de tecnologías agrícolas, que han sido patentadas a nivel internacional, son principalmente las siguientes:



Fuente: WIPO, 2024

Estos datos muestran la orientación de las investigaciones en tecnologías agrícolas, donde los pesticidas y el manejo de enfermedades (87,389 patentes), la adaptación de cultivos y la genética (53,409 patentes), y la agricultura inteligente (49,536) son líneas claves de innovación. Esto resalta la importancia de encontrar soluciones que aumenten la resiliencia climática y optimicen el uso de los recursos.

Los sectores tradicionales, como la gestión ganadera (47,536 patentes) y la cartografía (46,200), siguen siendo relevantes. Al mismo tiempo, la agricultura de precisión (44,314) y el uso de robótica y drones (24,995) demuestran un avance hacia la automatización en el campo.

Además, hay áreas emergentes como la agricultura de carbono (9,722) y la automatización (7,467), que están comenzando a crecer, lo que sugiere que hay oportunidades en estos temas por explorar en el futuro. Sin embargo, temas críticos como la gestión del agua (13,594) y la gestión de residuos (5,877) presentan un desarrollo más limitado, lo que podría señalar brechas en términos de sostenibilidad.

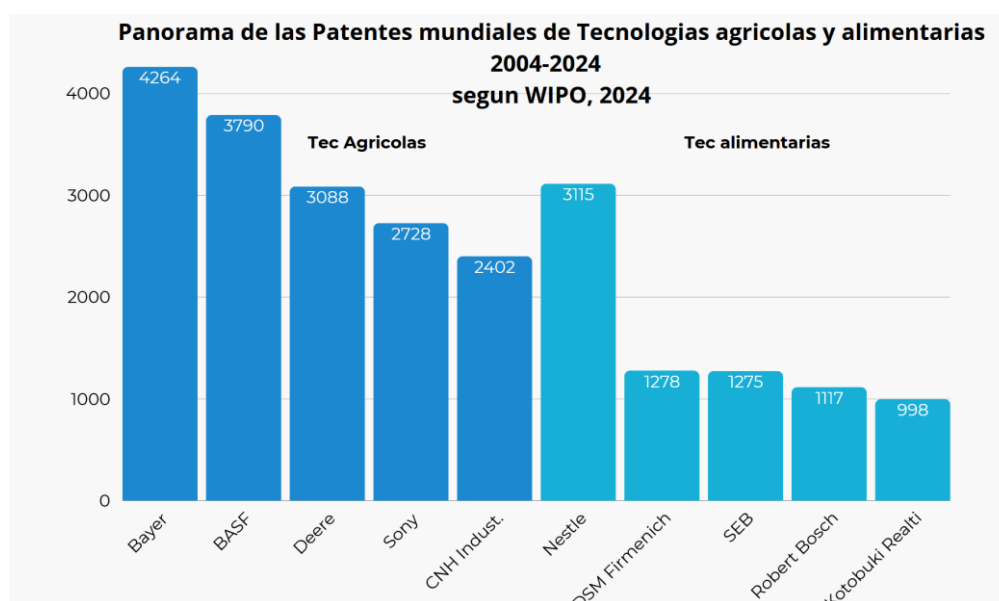
En resumen, se observa una tendencia en el desarrollo de invenciones hacia una agricultura más eficiente, adaptativa y tecnológica, con un fuerte enfoque en la productividad y la mitigación de riesgos.

Con relación a la **agricultura de carbono**, o el cultivo de carbono es un sistema de gestión agrícola que ayuda a la tierra a almacenar más carbono y a reducir la cantidad de gases de efecto invernadero que libera a la atmósfera. Por ejemplo, los productores agrícolas de la India pueden gestionar sus tierras de pastoreo para conservar y restaurar la vegetación, incluyendo la cobertura arbórea a lo largo de los cursos de agua.

C.3-. INVESTIGACION TECNOLOGIA DE ALIMENTOS:

En materia alimentaria, el desarrollo de tecnologías está liderada por empresas multinacionales europeas, especialmente de Alemania y Suiza, seguidas por empresas de Estados Unidos y Japón. Estas compañías abarcan una amplia gama de sectores, desde agroquímicos y maquinaria agrícola hasta ingredientes funcionales, electrodomésticos y soluciones tecnológicas para la industria alimentaria.

En el área de tecnologías agrícolas, las empresas, originarias de Suiza, Países Bajos, Francia, Alemania y Japón, son líderes en el desarrollo de tecnologías en estas áreas. Sus innovaciones abarcan desde semillas y maquinaria inteligente hasta tecnologías para el procesamiento y conservación de alimentos, contribuyendo a la sostenibilidad y eficiencia en toda la cadena agroalimentaria.



Fuente. Informe agroalimentario, WIPO, 2024

Empresas agroquímicas importantes a nivel internacional

En el campo de la tecnología agraria, la innovación está liderada principalmente por empresas agroquímicas de Alemania (BASF, Bayer), China (Sinochem) y el Japón (Sumitomo), que se centran en genética de cultivos y gestión de plagas.

Fabricantes de maquinaria agrícola

Los fabricantes de maquinaria agrícola de los Estados Unidos de América (Deere, Claas), el Japón (Kubota) y Europa (CNH Industrials) desempeñan un papel fundamental en automatización, agricultura inteligente y agricultura de precisión. Las empresas de tecnología asiáticas (Sony, LG Electronics, Samsung, Qualcomm, Ericsson, Nvidia) son actores clave en el internet de las cosas la agricultura inteligente y la robótica.

Empresas de alimentación y química de los alimentos más importantes del mundo

El sector de la tecnología de los alimentos está liderado fundamentalmente por empresas europeas, en particular empresas de alimentación y química de los alimentos de Suiza/los Países Bajos (Nestlé, DSM-Firmenich), Alemania (BASF) y el Reino Unido (Unilever).

Fabricantes de maquinaria industrial más importantes del mundo

Los fabricantes de maquinaria industrial de Europa (como SEB y Robert Bosch Foundation) y de Asia (como Kotobuki Realty y Samsung) también están diseñando activamente el futuro de la tecnología de los alimentos.

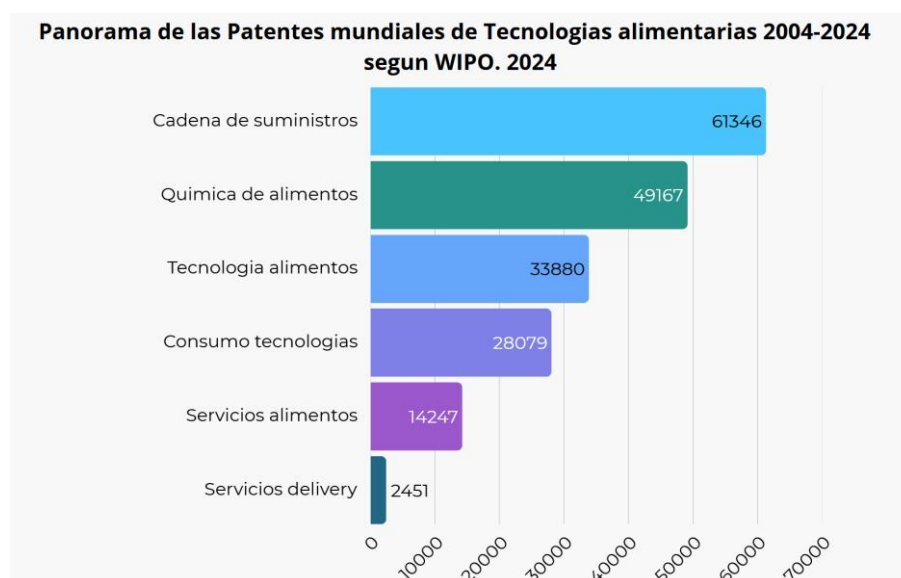
Empresas de tecnología de servicios alimentarios más importantes del mundo

El campo de los servicios alimentarios está dominado por empresas de los Estados Unidos de América (como Microsoft, Alphabet y Apple) y de la República de Corea (como Samsung).

Esta diversidad de empresas e invenciones refleja cómo la cadena de valor alimentaria integra cada vez más tecnología e innovación en todas sus etapas, desde la producción hasta el consumo, con un enfoque creciente en la sostenibilidad, la eficiencia y la salud.

Patentes sobre tecnología de alimentos:

Las patentes relacionadas con tecnologías de alimentos en el periodo 2004-2024 son las siguientes:



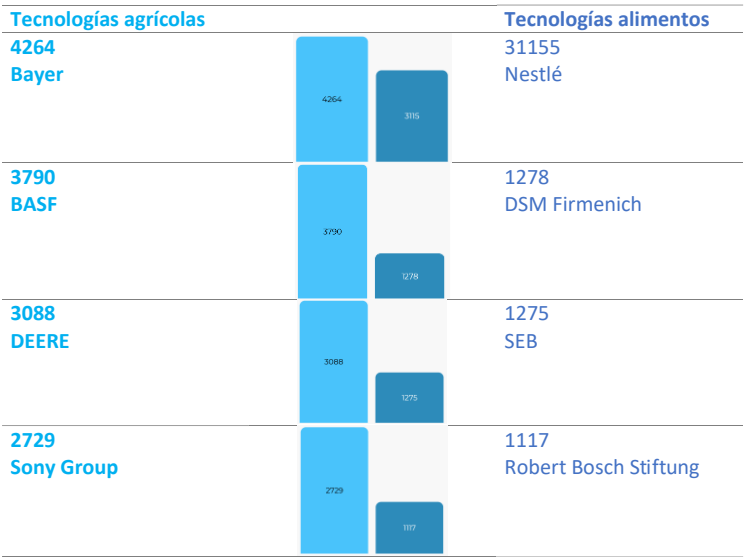
Fuente: WIPO, 2024

Estos datos muestran una significativa concentración en el desarrollo de actividades de innovación dirigidas a la optimización y digitalización de las cadenas de suministro (61,346 patentes), lo cual refleja la prioridad en aspectos como la trazabilidad, la eficiencia logística y la sostenibilidad, que son fundamentales para cumplir con las regulaciones y las demandas del mercado global.

La química de alimentos (49,167 patentes) tiene un enfoque en el desarrollo de nuevos ingredientes, proteínas alternativas y productos funcionales, alineándose con la creciente tendencia hacia alimentos más saludables y personalizados. En términos generales, la tecnología de alimentos (33,880 patentes) y el consumo de tecnologías (28,079) evidencian la integración de procesos avanzados y la adopción crecientes de soluciones digitales tanto en la producción como en la experiencia del consumidor.

Los servicios de alimentación (14,247 patentes) y el delivery (2,451) reflejan la innovación en nuevos modelos de negocio y la incorporación de tecnologías como la robótica, lo que mejora la eficiencia en estos temas.

Estas tendencias de patentes indican que la industria alimentaria está en un proceso de transformación hacia modelos más sostenibles, seguros y tecnológicamente integrados. Hay un fuerte impulso hacia la inteligencia artificial, la trazabilidad digital y la biotecnología, todo ello para enfrentar los desafíos regulatorios y de mercado que se presentarán en los próximos años.



Fuente: WIPO, 2024

Fuentes alternativas de nutrientes:

Con relación a las fuentes alternativas de nutrientes, se han desarrollado patentes en las siguientes áreas:

- ✓ Desarrollo de proteínas de origen vegetal, proteínas de insectos, ingredientes a base de algas y otras fuentes alternativas de nutrientes.

- ✓ Métodos para la extracción y purificación de proteínas de plantas o insectos, nuevos productos alimenticios que incorporan estos ingredientes y el uso de ingredientes a base de algas en alimentos y bebidas funcionales.
- ✓ Formulaciones de productos ricos en nutrientes derivados de fuentes alternativas, como suplementos de omega-3 a base de algas, barritas de proteína de insectos y polvos de proteína vegetal.
- ✓ Procesos patentados para la extracción y purificación de nutrientes de fuentes alternativas, como algas, insectos y proteínas vegetales, que garantizan la preservación de la calidad y la biodisponibilidad de los nutrientes.
- ✓ Patentes que cubren el desarrollo de nuevas biotecnologías para la producción de fuentes alternativas de nutrientes, como microorganismos modificados genéticamente para la producción de vitaminas y aminoácidos.
- ✓ Novedosos procesos para producir proteínas de grado alimenticio a partir de algas e insectos,
- ✓ Métodos de fermentación de ciertos tipos de granos o legumbres para mejorar su contenido nutricional y digestibilidad, haciéndolos aptos para su inclusión en la dieta humana y para productos cerveceros.
- ✓ Nuevas enzimas para el procesamiento de productos lácteos y fermentados, incluyendo un método de elaboración que utiliza proteasas fúngicas o bacterianas, así como bacterias lácticas para texturizar productos alimenticios, y variantes de enzimas con propiedades mejoradas para la coagulación de la leche.

En tal sentido, las proteínas de insectos para consumo humano, comunes en otras regiones, están ganando aceptación en Occidente. La Comisión Europea ha autorizado varias especies como el gusano de la harina amarillo, el grillo común y la langosta migratoria. Empresas como Ynsect están ampliando su producción desde piensos hacia alimentos para humanos.

Por otra parte, se existe una tendencia en estudios de fermentación de precisión, que utiliza microorganismos para producir proteínas no animales, con compañías pioneras en proteínas lácteas y de huevo de origen animal para la industria alimentaria. Así mismo, la fermentación de biomasa permite crear nuevas proteínas mediante microorganismos, como las proteínas derivadas de hongos y microbios producidas por Nature's Fynd y Solar Foods, esta última en proceso de aprobación en Europa.

Con respecto a la carne celular, es cultivada en biorreactores a partir de células animales, lo cual elimina la necesidad de la ganadería tradicional. Por ejemplo, en Singapur se ha aprobado recientemente productos como el pollo celular de Good Meat. Sin embargo, para el consumo de este tipo de alimentos, se requiere programas informativos a la población.

Por su parte, la agricultura molecular emplea plantas modificadas genéticamente, para producir proteínas específicas, desarrollando productos como proteínas bovinas vegetales y quesos con caseína vegetal.

Estas innovaciones en líneas generales reflejan una tendencia hacia fuentes proteicas más sostenibles, éticas y tecnológicamente avanzadas, que buscan reducir el impacto ambiental del sistema alimentario tradicional.

Sabores y aromas

El desarrollo de patentes en esta área está liderado por la International Flavors and Fragrances (IFF). Se basa en la creación de productos alimenticios deliciosos y saludables que se ajustan a las preferencias de los consumidores, distinguidos por ingredientes de etiqueta limpia y respetuosos con el medio ambiente, los cuales incluye:

- ✓ Formulaciones para realzar el sabor y el aroma de proteínas vegetales,
- ✓ Métodos para mejorar la textura y la textura en boca de la carne cultivada,
- ✓ Tecnologías para extraer y estabilizar sabores de algas e insectos.
- ✓ Ingredientes naturales y sostenibles en productos alimenticios, como emulsionantes vegetales, colorantes derivados de frutas y verduras, y potenciadores del sabor de algas y hongos.

En resumen, el estudio de la OMPI muestra un panorama global de patentes en agroalimentos, que muestra un incremento acelerado de tecnologías y una diversificación en la innovación tecnológica de este sector. Se destaca el papel importante de Asia, como principales generadores de patentes, seguida por América del Norte y Europa, que desarrollan principalmente innovaciones para la automatización, el manejo inteligente de datos y la búsqueda de fuentes proteicas más sostenibles, como plantas, insectos y algas, entre otros. Por lo que se puede decir que las patentes para el sector agroalimentario están orientadas a modelos más adaptativos y tecnológicos, integrando la sostenibilidad como eje central de la innovación.

C.4-.Tecnologías patentadas en las Base de datos Patentscope.

Además del análisis del estudio realizado por la OMPI, 2024, sobre las tendencias del patentamiento en el sector agroalimentario, se realizó un estudio detallado sobre las patentes relacionadas con técnicas de agricultura y tecnologías de alimentos. Para ello se realizó una búsqueda de patentes a nivel internacional en la base de datos Patentscope¹⁵, de la OMPI, tomando como criterio de búsqueda la clasificación internacional de patentes.¹⁶

Las clases utilizadas para la búsqueda de patentes han sido las siguientes:

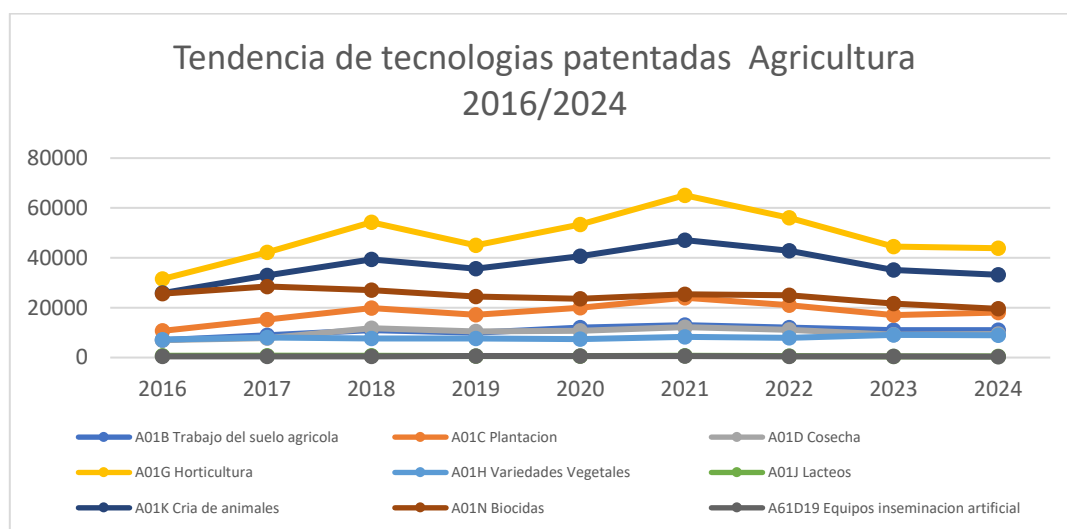
Clasificacion internacional	Tecnología
A01B	Trabajo del suelo agrícola
A01C	Plantación
A01D	Cosecha

¹⁵ PATENTSCOPE es la base de datos global de patentes desarrollada por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), que ofrece acceso gratuito a más de 123 millones de documentos de patente provenientes de más de 75 países y organizaciones regionales, incluyendo más de 5,2 millones de solicitudes internacionales del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT), que tiene como objetivo la protección mediante patentes de una invención en muchos países al mismo tiempo, a través de la presentación de una solicitud "internacional" de patente.

¹⁶ La Clasificación Internacional de Patentes (CIP), fue establecida por el [Arreglo de Estrasburgo de 1971](#), constituye un sistema jerárquico de símbolos que no dependen de idioma alguno para la clasificación de las [patentes](#) y los modelos de utilidad con arreglo a los distintos sectores de la tecnología a los que pertenecen. Una nueva versión de la CIP entra en vigor el 1 de enero de cada año.

A01H	Variedades Vegetales
A01J	Lácteos
A01K	Cría de animales
A01N	Biocidas
A61D19	Equipos inseminación artificial
A23	alimentos o productos alimenticios y su tratamiento
A23L	Alimentos, productos alimenticios o bebidas no alcohólicas, no previstos en otro lugar; preparación o tratamiento de estos.
C12N	Biotecnología

Los resultados de la búsqueda son los siguientes:



Fuente: elaboración propia a partir de búsqueda en la base de datos Patentscope, según clasificación internacional de patentes A01 (AGRICULTURA; SILVICULTURA; GANADERÍA; CAZA; TRAMPAS; PESCA) y A61.

1. Cultivo de hortalizas, frutas (A01G):

Durante el período 2016-2024, se registró la mayor cantidad de patentes de tecnologías agrícolas en el área de Horticultura (A01G) en la base de datos Patentscope. El número de patentes en este sector mostró un crecimiento sostenido hasta 2021, año a partir del cual se observó una disminución en la cantidad de registros. Las principales tecnologías producidas y patentadas en esta clase han sido instrumentos para corte de plantas (A01G3), sustrato para cultivos (A01G 24) y cultivos hidropónicos (A01G 31), desarrollados principalmente por universidades de China, tales como: Sichuan Agricultural University (1610 patentes), Nanjing agricultural university (1600 patentes), Guangxi academy of agricultural university (810 patentes) y Northwest A&F University (783 patentes).

2. Gestion de ganadería. Cría de animales (A01K):

El segundo lugar lo ocupan las patentes de cría de animales en general (A01K), principalmente aparatos para la cría y alojamiento de animales (A01K1), liderado por una empresa sueca DeLaval Holding AB (991 patentes), Lely Patent Nv de Estados Unidos (537 patentes) y Maasland N.V. de Holanda (357 patentes).

En el caso de la cría de ganado, las patentes se relacionan con el desarrollo de cubículos y cabinas especiales para los animales, de manera que permitan el incremento de la productividad láctea y de carne. Así mismo se han patentado sensores para detectar el comportamiento animal y la producción de gases; dispositivos de recogida de excrementos; el uso del internet de las cosas en diferentes etapas del proceso agroalimentario. También se han desarrollado robots para diversas actividades para el mantenimiento de los cubículos, y sensores para el control de la alimentación, el ordeño, y sistemas de seguridad, por lo que existe una tendencia al desarrollo de procesos de automatización, que incluyen cada vez más la inteligencia artificial.

En el caso de la piscicultura (A01K61), las tecnologías han sido desarrolladas principalmente por universidades (84.000 patentes). China lidera las patentes en esta área: Zhejiang Ocean University (681 patentes), East China Sea Fisheries research institute Academy Of Fishery Sciences (448 patentes) y la Shangay Ocean University (404 patentes). En segundo y tercer lugar, las universidades de Japón y Corea lideran este campo.

Las invenciones en el área piscícola se basan principalmente en el diseño de dispositivos y tanques para el cultivo de peces, sistemas para mejorar el crecimiento y la reproducción de estos, sistemas de monitoreo y vigilancia inteligentes, así como el uso de diferentes tipos de sensores de aire y de oxígeno.

Por otra parte, y en menor medida, se han desarrollado aparatos para la apicultura (A01K47), en total 10721 patentes, solicitadas principalmente por empresas chinas, de Estados Unidos y Corea. En estas patentes se observan invenciones que plantean diferentes tipos de colmenas artificiales, con estructuras y cámaras especiales, para mejorar la cría de las abejas, así como cámaras de observación para las mismas. Se han desarrollado invenciones para el control de diferentes variables como la humedad y la temperatura, a través de la tecnología de internet de las cosas. Así mismo existen invenciones de sistemas de alimentación, tanto natural como artificial, sensores inteligentes y paneles biónicos, lo cual indica la introducción de la inteligencia artificial en la apicultura.

3. Biocidas (A01N):

Los mayores desarrolladores de biocidas a nivel internacional son las empresas Bayer de Alemania, Syngenta de Estados Unidos y la Basf de Alemania.

Se destacan los siguientes tipos de invenciones de biocidas:

- ✓ El uso de feromonas para el control duradero de plagas para la protección de cultivos, sin residuos ni desechos plásticos.
- ✓ El uso de tecnología de ARN de interferencia, que bloquea genes específicos en el genoma de cualquier tipo de la plaga, inhibiendo su crecimiento y eventualmente matando a la misma.

- ✓ El uso de la inteligencia artificial para diseñar moléculas que se ajustan exactamente a la proteína objetivo de una maleza, hongo o plaga, y así evitar daños en las plantas así como el diseño de bioestimulantes innovadores y biocidas inspirados en la naturaleza.
- ✓ La introducción de nuevos ingredientes activos fungicidas de larga duración que requieren pocas aplicaciones y puede extender la vida útil de frutas y verduras.
- ✓ La Química computacional, para refinar el diseño de moléculas después de identificar el modo de acción molecular deseado.
- ✓ Desarrollo de productos que protegen el rendimiento de los cultivos como el medio ambiente.
- ✓ Productos que ayudan a los agricultores a enfrentar los desafíos planteados por el cambio climático.
- ✓ Bioestimulantes basados en algas marinas.
- ✓ Productos naturales que actúan como insecticidas-acaricidas formulados a partir de productos naturales.

4. Técnicas de cultivo (AO1C):

Las patentes relacionadas con Técnicas de cultivo son liderizadas principalmente por China (166.490 patentes), seguido de Japón (46.928 patentes), y Estados Unidos (15.221 patentes). La empresa Kubota de China dedicada a la construcción de equipos de precisión para la agricultura, tiene el mayor número de patentes en esta área (3.810 patentes), seguida de la empresa japonesa Iseki and CO, LTD (3.645 patentes), que también desarrolla maquinaria agrícola, principalmente tractores, cosechadoras y trasplantadoras. Les siguen Amazonen Werke Dreyer H (1.822 patentes), que es una empresa Alemana, que ocupó el primer puesto en el ranking de la empresa más innovadora de ese país en el año 2024 y Deere and Company (1.754 patentes), que es una empresa de los Estados Unidos que desarrolla tecnologías innovadoras para la siembra, cosecha y postcosecha, producción láctea y ganadera.

Las tendencias de las patentes en esta área son principalmente:

- ✓ Tecnologías para la colocación de semillas de manera precisa.
- ✓ Diseño de sensores para optimizar la fertilización ecológica.
- ✓ Tecnologías para reducir significativamente el uso de productos químicos en la protección de cultivos,
- ✓ Diseño de aparatos para medir la calidad del cultivo en tiempo real durante la cosecha.
- ✓ Tecnologías digitales e inteligencia artificial en sus desarrollos que permiten una adaptación óptima a las condiciones climáticas, del suelo y de las plantas.
- ✓ Uso de robots para grandes plantaciones de cultivos.
- ✓ Tractores con agricultura de precisión
- ✓ Tractores robotizados.
- ✓ Trasplantadoras de cereales y hortalizas automáticos para mejorar la eficiencia en el trasplante de cultivos.
- ✓ Máquinas cosechadoras.

5. Variedades vegetales (A01H):

El mayor número de patentes relacionadas con variedades de plantas, han sido solicitadas por China (51.714 patentes) y Estados Unidos (33.104 patentes), siendo la líder la empresa Monsanto, que ha sido adquirida por Bayer de Alemania (9.618 patentes), Pioneer Hi Bred International de Estados Unidos (8.871), Syngenta de Suiza (2.781) y Dow Agrosiences LLC (2.382 patentes).

Las tendencias en el desarrollo de variedades de plantas con modificaciones genéticas son principalmente las siguientes:

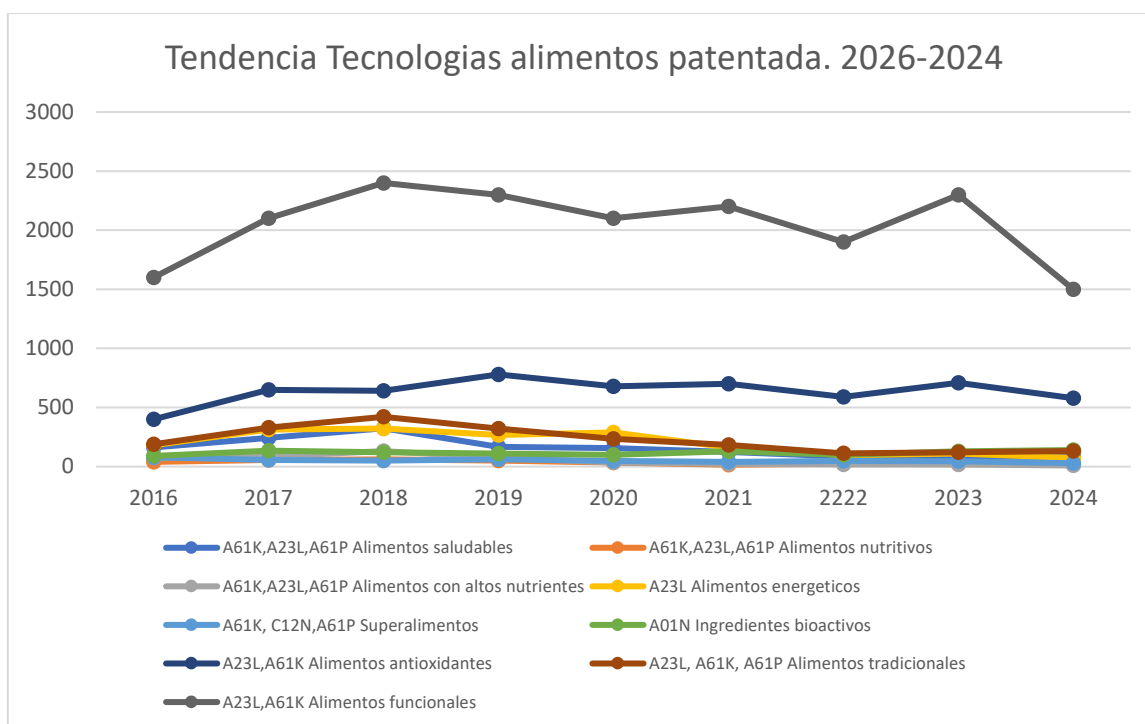
- ✓ Desarrollo de plantas, Semillas y cultivos de tejidos resistentes a plagas
- ✓ Uso de proteína y gen codificante para regular y controlar la resistencia a enfermedades.
- ✓ Desarrollo de variedades transgénicas de Soja, con mayor contenido de proteína, diferentes tipos de resistencia a plagas y floración temprana,
- ✓ Maíz, soja, frijoles con alto contenido de beta-conglicina, como 7S globulina, que es una de las principales proteínas de reserva en las semillas de soja, con varias funciones para la nutrición de la plántula, así como para la medicina por sus efectos en la salud cardiovascular, así como ingrediente funcional.
- ✓ Plantas de tomate con contenido de azúcar modificado, variedades de papas con inhibición de producción de brotes para mayor durabilidad en el almacenamiento, arroz con alto contenido de amilosa y resistencia a plagas, variedad de arroz a partir de modificación de nucleótidos, resistente al glifosato
- ✓ Desarrollos para mejorar productividad del trigo a partir de genes restauradores
- ✓ Métodos mecánicos de polinización artificial.
- ✓ Moléculas de ARN recombinantes y proteínas modificadas.
- ✓ Polipéptidos y moléculas de ARN recombinante para conferir tolerancia a herbicidas.
- ✓ Composiciones y métodos para modificar el ARN.
- ✓ Plantas transgénicas resistentes a enfermedades.
- ✓ Plantas con mutaciones no transgénicas

F.-Patentes de alimentos.

El análisis de las patentes en la clasificación internacional A23L, se corresponde a alimentos, productos alimenticios y bebidas no alcohólicas. Las cifras indican que la innovación en el sector alimentario está fuertemente concentrada en Asia Oriental, principalmente China, Japón y Corea del Sur, seguidos por Estados Unidos y, en menor medida, Europa y otros países desarrollados.

Los solicitantes de estas patentes son grandes empresas multinacionales, entre las que destacan la Nestlé, Unilever, DSM, Cargill, Suntory y Ajinomoto.

Las principales áreas de alimentos patentados son las siguientes:



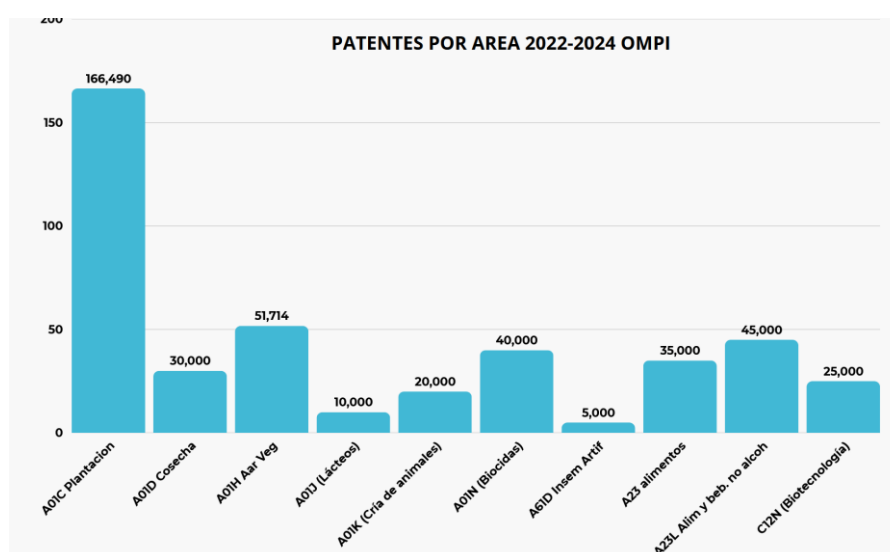
Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de búsqueda en la base de datos Patentscope, según clasificación internacional de patentes A23L y 161K.

Tendencias en invenciones:

- ✓ **Alimentos funcionales y bioactivos (A23L 1/30, A61K):** Desarrollo de productos enriquecidos con compuestos bioactivos, antioxidantes, fibras, probióticos y prebióticos. Estas invenciones tienen por objeto, mejorar la salud digestiva, inmunológica y metabólica a través de ingredientes naturales y fortificados.
- ✓ **Saborizantes, condimentos y edulcorantes (A23L 1/22):** Innovación en el uso de agentes saborizantes, especias, edulcorantes artificiales y sustitutos de sal. Empresas como Givaudan, Firmenich, Ajinomoto y Unilever lideran las invenciones en esta área, con invenciones que son alternativas naturales, además de “clean-label” para satisfacer la demanda de productos con menos aditivos y mayor autenticidad de sabor.
- ✓ **Bebidas funcionales y saludables (A23L 2/52):** Formulación de bebidas a base de frutas, vegetales, omega-3, antioxidantes y otros ingredientes saludables, con propiedades nutraceuticas y aplicaciones terapéuticas. Ejemplo: patentes para bebidas con omega-3 marino y antioxidantes para la salud cardiovascular y cerebral.
- ✓ **Alimentos plant-based y sustitutos de carne (A23L 5/10, A23G):** Fuerte impulso en el desarrollo de alternativas vegetales a la carne y productos lácteos, incluyendo proteínas vegetales, análogos de carne y productos fermentados. Las patentes reflejan el avance en texturización, sabor y valor nutricional de estos productos.
- ✓ **Procesos de conservación y tratamiento (A23B, A23L 3/00):** Innovación en métodos de conservación como liofilización, ultrasonido, alta presión, recubrimientos

comestibles activos y tecnologías para prolongar la vida útil y seguridad de los alimentos.

- ✓ **Productos lácteos y fermentados (A23C):** Desarrollo de productos lácteos enriquecidos, yogures funcionales, leches fermentadas con probióticos y tecnologías para la reducción de lactosa o incorporación de ingredientes funcionales.
- ✓ **Chocolates y confitería (A23G):** Innovaciones en procesos de fabricación, texturización, reducción de azúcar y desarrollo de chocolates funcionales con ingredientes saludables
- ✓ **Alimentos para animales (A23K):** Mejoras en la formulación de alimentos balanceados, ingredientes funcionales y sostenibilidad en la nutrición animal.



Aspectos destacados en la dinámica tecnológica:

- ✓ **Reducción de azúcar, sal y grasas (A23L 1/22, A61K):** Desarrollo de alternativas saludables y reformulación de productos para responder a la demanda de consumidores que buscan opciones más sanas.
- ✓ **Etiquetas limpias y sostenibilidad:** Patentes orientadas a ingredientes naturales, procesos menos contaminantes y envases biodegradables, alineados con la bioeconomía y la economía circular.
- ✓ **Personalización y nutrición de precisión:** Alimentos adaptados a necesidades específicas de salud, edad, dieta o preferencia cultural, integrando avances en biotecnología y análisis de datos.

En líneas generales, el análisis internacional de patentes en tecnologías agroalimentarias muestra que la producción de invenciones en esta área, se concentran en la automatización y digitalización de la producción agrícola y ganadera, la innovación en biotecnología aplicada a cultivos y protección vegetal, y el desarrollo de alimentos funcionales, sostenibles y personalizados. El crecimiento en patentes relacionadas con sensores, robótica, inteligencia

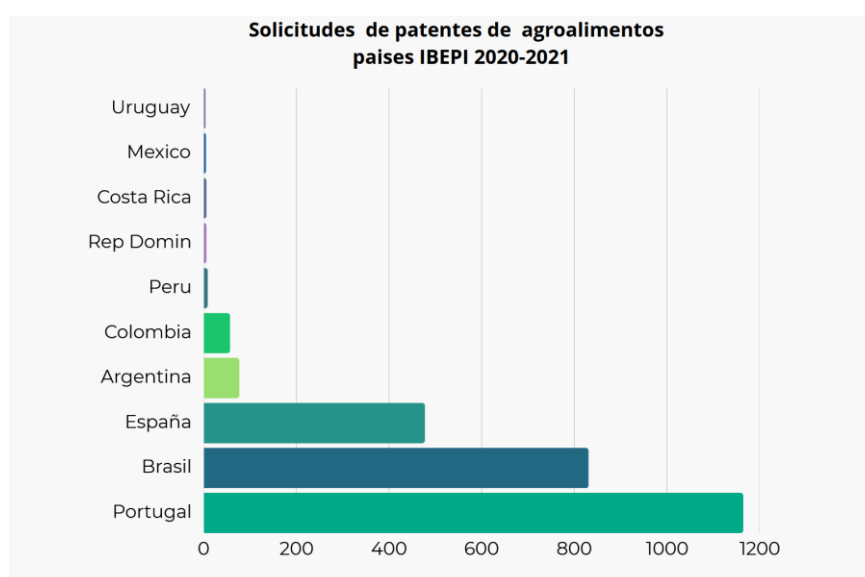
artificial, biocidas de nueva generación, semillas resistentes y procesos de agricultura de precisión refleja la necesidad de soluciones que aumenten la eficiencia, la sostenibilidad y la resiliencia frente a los desafíos ambientales y de seguridad alimentaria.

Asimismo, la industria alimentaria demanda cada vez más productos plant-based, alimentos bioactivos, métodos avanzados de conservación y formulaciones saludables, junto con procesos y envases sostenibles. Las tendencias apuntan a la personalización nutricional y a la integración de tecnologías limpias y digitales en toda la cadena de valor. En este contexto, la capacidad de innovar es determinante para la competitividad internacional de empresas y países en el sector agroalimentario.

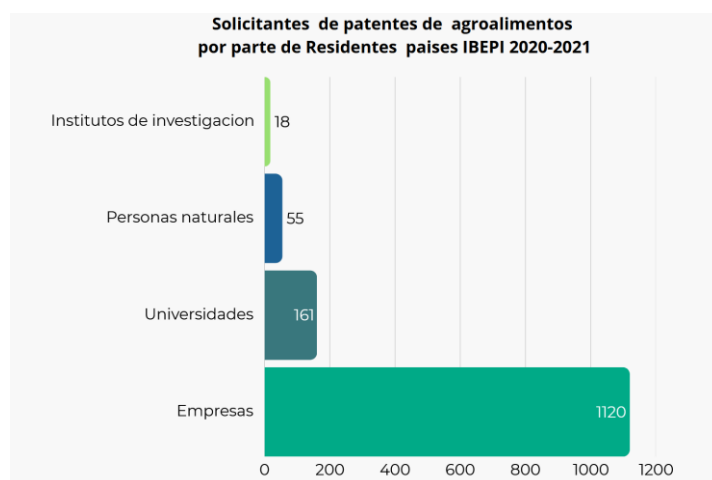
C5 Panorama de Patentes en agroalimentos en los países Iberoamericanos (IBEPI, 2020).(Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, México, Paraguay, Perú, Portugal, República Dominicana y Uruguay.)

El Programa Iberoamericano de Propiedad Industrial (IBEPI), ha recopilado las patentes solicitadas en el área agroindustrial, durante el año 2020 y el primer semestre del año 2021, por parte de las oficinas nacionales de propiedad industrial de Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, España, Perú, Portugal, República Dominicana y Uruguay, con el objeto de analizar cuál es la situación del patentamiento en esta área en los países citados. El resultado de esta recopilación ha sido la publicación de un boletín que muestra la siguiente data (IBEPI, 2024):

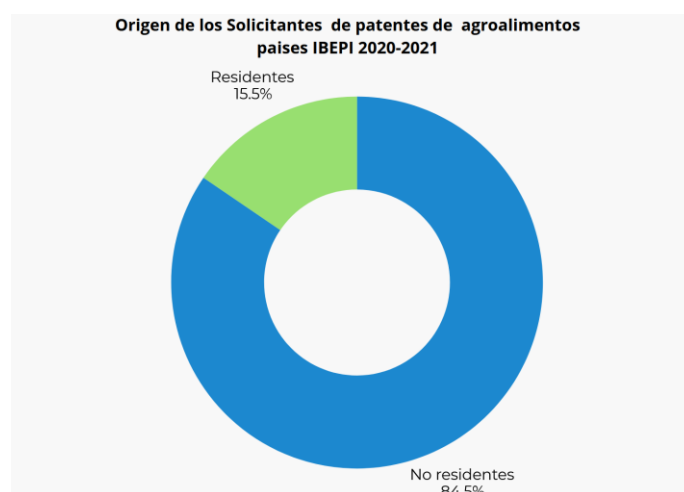
El país que lidera el mayor número de patentes en agroalimentos es Portugal, seguido de Brasil y España.



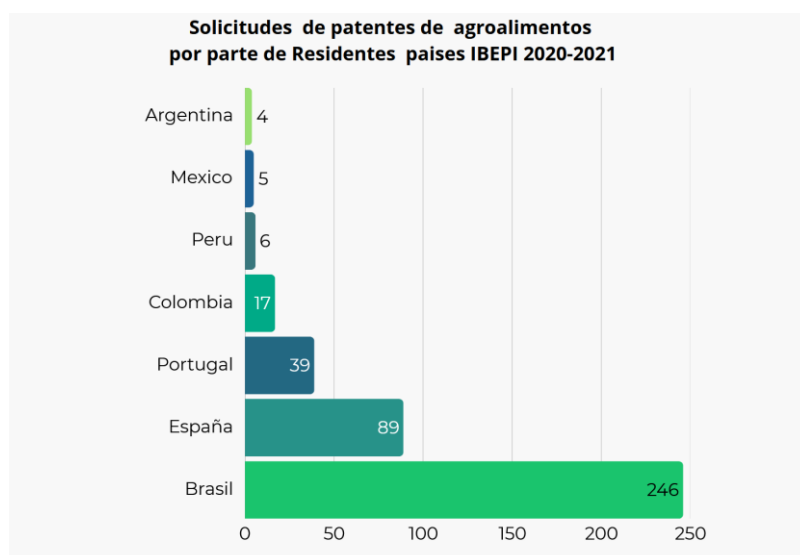
Los solicitantes de estas patentes son principalmente: empresas (82,8%), universidades (11,9%), personas naturales (4,1%) y centros de investigación (1,3%).



Por otra parte, la mayor proporción de patentes en el área de agroalimentos en este periodo, han sido solicitadas principalmente por no residentes (84.5%), es decir, por empresas y particulares extranjeros, lo cual demuestra, por una parte, la poca capacidad de investigación y desarrollo sobre el área agroalimentaria en estos países y por otra parte la poca cultura de patentamiento en algunos países de América Latina.



Con respecto a la proporción de patentes solicitadas de acuerdo por el origen del solicitante, notamos que Brasil es el país que tiene el mayor número de solicitudes de patentes solicitadas por residentes del país, seguido de España y Portugal.



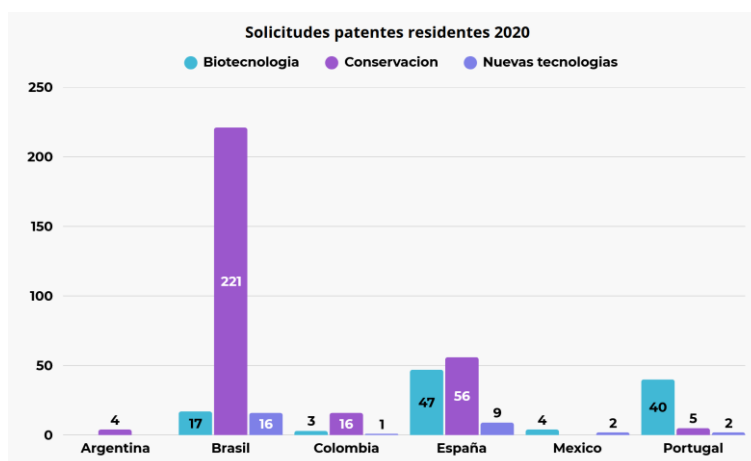
Fuente: XII Boletín Iberoamericano de Información Tecnológica
en el sector agroalimentario, (IBEPI, 2021).

Las principales áreas de patentamiento en tecnologías agroalimentarias son biotecnología (60%), conservación de la biodiversidad (33%) y una muy pequeña proporción de nuevas tecnologías, las cuales representan solo el 7%.

En biotecnología, Portugal es el país que lidera el mayor número de patentes en los países IBEPI (1500 patentes). Sin embargo, solo el 2,6% (39 patentes) fueron desarrolladas por nacionales. En contraste, Brasil, que reporta 246 patentes de agroalimentos en ese periodo, el 89.3% fueron solicitadas por nacionales (221 patentes), lo que indica que existe capacidad en el país para el desarrollo de tecnologías en el área de agroalimentos.

Con respecto a las patentes sobre conservación de la biodiversidad, Brasil es el país con el mayor número de patentes en esa área, seguido de España, mientras que este último lidera las solicitudes nacionales de biotecnología (47), seguido de Portugal (40) y Brasil (17).

Las solicitudes de patentes sobre nuevas tecnologías representan solo un pequeño porcentaje del total de patentes, siendo Brasil el principal solicitante, aunque con un número muy bajo de patentes (16).



Fuente: XII Boletín Iberoamericano de Información Tecnológica

en el sector agroalimentario, (IBEPI,2021).

Por otra parte, las empresas que lideran las solicitudes de patentes en el sector de agroalimentos, son principalmente la Nestlé, seguida de DSM IP Assest B.V que es una empresa subsidiaria de la Royal DSM N.V (corporación multinacional holandesa del área de salud, nutrición y materiales), la cual cuenta con más de 1091 patentes en los Estados Unidos y 3316 en la OMPI, a través del convenio de patentes PCT. Le sigue la Universidad Federal de Campiña Grande, siendo la universidad de Paraiba la numero 7. Lo cual indica la capacidad de investigación de Brasil en estas áreas, a partir de sus universidades.

De este estudio podemos concluir en primer lugar que existe poco patentamiento de invenciones en el área agroindustrial en la mayoría de los países Iberoamericanos (Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, México, Paraguay, Perú, Portugal, República Dominicana y Uruguay), no ha estado orientada al desarrollo de invenciones patentables, lo cual se refleja en el bajo número de solicitudes de patentes en esta área. En segundo lugar, que Brasil, es quien lidera las patentes en agroindustria, principalmente preservación de la biodiversidad, lo cual coincide con las cifras del Global Innovation Index 2024 de la OMPI, que ubica a Brasil en el puesto 1 de innovación, de los países de la región de América Latina y 50 en el mundo, y en tercer lugar, que existe poco desarrollo de invenciones en el área de biotecnología en estos países, lo que debería reforzarse ya que es una tecnología muy importante para este sector agroindustrial.

CAPITULO 6

Discusión de resultados

En esta sección, realizaremos un análisis global de los resultados de la evaluación de las cadenas agroalimentarias en Paraguay, la capacidad de investigación en bioeconomía del país, el papel de la propiedad intelectual, así como las modalidades de consumo en el país.

Así mismo, analizamos las tendencias internacionales de consumo e investigación, de manera que a través de matrices.

En base a estos resultados, se han diseñado propuestas para el desarrollo de alimentos de alto valor, ajustadas a las particularidades del país.

I. Cadena agroalimentaria.

Con relación a la evaluación de la cadena agroalimentaria, realizamos un análisis tomando en consideración la situación de los productores, organización, la productividad, subproductos, el acopio, la comercialización, el uso de tecnologías, la base de investigación, el uso de variedades vegetales y la sostenibilidad que es un tema clave para la bioeconomía y alimentos de alto valor.

▪ Fortalezas

Productores

Existen diversas tipologías de productores, que participan en las cadenas agroalimentarias en Paraguay. Los grandes y medianos productores empresariales, cuentan con mayor capacidad para adquirir maquinarias, tecnologías, insumos y variedades vegetales, además de tener mejor acceso a financiamiento y asistencia técnica. En contraste los pequeños productores enfrentan más limitaciones para acceder a estos recursos.

La participación de las mujeres en la agricultura se ha incrementado de manera notable en el periodo 2008-2022. El 21% de los productores en el 2008 eran mujeres, mientras que para el 2022, se incrementó al 38% (CAN,2022). Este crecimiento refleja el fortalecimiento de las capacidades de las mujeres para desempeñarse en este sector productivo. Por ello resulta fundamental, diseñar programas específicos que apoyen y potencien la participación de mujeres que formen parte de la cadena agroalimentaria .

Organización

Las principales fortalezas de las cadenas de oleaginosos y otros granos como arroz, maíz y trigo, en Paraguay radican en el elevado nivel de organización de sus productores a través de cámaras y gremios especializados, que cuentan con infraestructura de acopio, ofrecen asistencia técnica a los productores, apoyo y defensa gremial, así como representación institucional.

A pesar de que los pequeños productores tienen poca participación en asociaciones cooperativas y federaciones, según el Censo agrícola Nacional de los años 2008-2022, se incrementó la participación de las fincas en un 418% en las Asociaciones o Federación de productores, lo cual es un indicador importante que refleja la motivación de los productores y la efectividad de las cooperativas en la prestación de servicios.

Productividad

Existe empoderamiento de Pequeños y Medianos Productores, en algunos tipos de cultivos específicos, tales como Mandioca, Banano, sésamo y Chía, lo cual se traduce en mejores oportunidades de desarrollo económico y social para sectores rurales y comunidades tradicionales, que se puede potenciar, mediante el desarrollo de alimentos de alto valor.

Existen varios cultivos agrícolas en el país, cuya productividad se ha incrementado de manera significativa en los últimos años.

De acuerdo con el Censo agrícola, son los siguientes:

- ✓ El cultivo de yerba mate pasó de 76.663 toneladas, en el 2008 a 211.420 toneladas, en el 2022, lo que significó un incremento de 175.8. Así mismo hubo un incremento en el número de fincas dedicadas a este rubro, que pasaron de 9.050 en el año 2008 a 13.373 fincas en el año 2022. Este rubro debe potenciarse en cuanto a las técnicas de cultivo, para mitigar el cambio, como técnicas de secado.
- ✓ El arroz seco pasó de 144.692 ton en el año 2008 a 975.069 en el año 2022, incrementándose en un 57%. Este tipo de cultivo debería promoverse más que el que se realiza por inundación ya que es ambientalmente compatible.

- ✓ Los cultivos hortícolas, pasaron de 3.865 toneladas en el 2008 a 5.902 ton en el 2022, incrementándose en un 52.7%.
- ✓ El cultivo del Banano pasó de 58.321 toneladas en el 2008, a 371.544 toneladas en el 2022, incrementándose en 537%. El mayor porcentaje del cultivo de bananas (96,85%), es realizado por pequeños productores, mientras que el 2,83%, está representado por medianos productores. Este rubro se caracteriza por un alto uso de mano de obra, (50 persona/ha). En este caso instituciones del estado (MAG, SENAVE), expertos e investigadores coinciden que este rubro es importante y debe realizarse investigación en materia de logística del producto, y potenciar toda la cadena. Instituciones del estado entrevistados como Dinapi y SENAVE, opinan que la banana de Caaguazú tiene potencialidad para ser distinguida mediante una indicación geográfica.
- ✓ En el caso de la mandioca, a pesar que se redujo el número de fincas del 2008 al 2022 en un 34%, la producción se ha mantenido. De 2.218.530 ton en el 2008 a 2.216.751 en el 2022. Este es un rubro muy importante para los pequeños productores, que cubren el 96%, de la producción anual (CAN, 2022).

En este sentido, deberían fortalecerse estos cultivos, de manera que un mayor número de productores puedan beneficiarse en estas cadenas y participar además en la generación de subproductos y valorización de residuos o desechos de estas.

La producción de Canola es realizada principalmente por medianos y pequeños productores, que tienen el 42% y 33% de la producción, respectivamente. Valdría la pena explorar más en estos cultivos, porque involucra la participación de los pequeños productores, que deben ser fortalecidos en diversas cadenas agrícolas.

Otra experiencia positiva de pequeños y medianos productores es la capacidad y experiencia en la obtención de diferentes tipos de certificaciones de calidad, destacándose la certificación orgánica, comercio justo, producto libre de gluten, Paraguay como vos, Certificación Rainforest Alliance, FSSC 22000, HACCP, imocert, USDA orgánico, Kosher, entre otros, lo cual indica la preocupación por el cumplimiento de normas de calidad y sociales. En la entrevista realizada a la cooperativa Manduvira, se observó el gran interés y experticia en el manejo y obtención de estos certificados, que consideran han traído muchos beneficios económicos para los productores y para alcanzar nuevos mercados.

Subproductos

Existe cierta experiencia por parte de los actores de las cadenas agrícolas, en la utilización o aprovechamiento de los subproductos, principalmente para la industria pecuaria, así como insumos para otros sectores. La mayoría de los subproductos de maíz, trigo, stevia, cascara de arroz, mandioca son utilizados por la industria de alimento balanceado animal (ABA). Por otra parte, la caña de azúcar, el rastrojo de la soja y la yerba mate, se emplean como abono para las plantaciones, así como materia prima para la generación de electricidad. No obstante, es importante desarrollar estudios para lograr cadenas más ajustadas a la economía circular, así como el diseño de proyectos para valorizar estos productos y diseñar alimentos de alto valor.

El resumen de las experiencias en subproductos en el país es la siguiente:

Cadena	Subproductos/Desechos principales	Usos o destino habitual en Paraguay
Soja	Harina, cascarilla, aceite, pellets, bagazo	Alimentación animal, aceites, biodiesel, leche de soja, programas sociales (bagazo).
Trigo	Afrecho, salvado, germen, paja	Harina para consumo y exportación, alimento animal, compost.
Maíz	Rastrojo, tusa, hojas, tallos, afrecho	Alimentación animal (bovinos, porcinos, aves), industria alimentaria, compost.
Canola	Harina, pellets, cascarilla, aceite, rastrojo	Aceite vegetal, harina para balanceados, pastoreo, compost, biodiesel.
Girasol	Harina, cascarilla, torta, aceite, rastrojo	Aceite comestible, harina y torta para balanceados, ensilaje, compost.
Sésamo	Harina, torta, aceite, residuos de prensado	Aceite comestible, torta para balanceados, exportación.
Stevia	Residuos de hojas y tallos, residuos de extracción	Compost, abono, biomasa, alimento animal.
Yerba mate	Polvo, palo, residuos de secado y molienda	Compost, abono, mate cocido, extractos, biomasa.
Banano	Cáscara, raquis, pseudotallo, fruta de descarte	Compost, abono, alimentación animal, harina de banana.
Hortalizas	Residuos de limpieza, hojas, tallos, frutas no comercializables	Compost, abono, alimentación animal, transformación en mermeladas y dulces.
Caña de azúcar	Bagazo, melaza, cachaza, vinaza, cogollo, hojas, paja	Bagazo: energía en ingenios, papel, alimento animal; melaza: etanol, alimento animal, abonos; cachaza y vinaza: abono orgánico; cogollo y hojas: forraje.

Acopio

Se han estructurado varios sistemas de acopio en las cadenas productivas con diferentes niveles de organización: no industriales, industriales y cooperativos. Se cuenta con una amplia red de silos y molinos, lo que facilita el almacenamiento y la comercialización.

En el caso de las oleaginosas, el sistema de acopio está bien estructurado. Grandes empresas o cooperativas tienen infraestructura para el acopio de sus productores. Esta gran infraestructura, es aprovechada también por otras cadenas de granos.

Procesamiento.

La infraestructura de procesamiento de soja, trigo, canola, girasol y maíz cuenta con un grupo empresarial dedicado particularmente a la producción de harinas, almidones y alcoholes, mientras que en el caso del aceite y la molienda en general, se utiliza la misma infraestructura de las otras cadenas de valor, que garantizan el acopio para los grandes y medianos productores.

Comercialización- Exportación

En líneas generales Paraguay lidera las exportaciones mundiales en varios rubros agropecuarios: (i) es el tercer exportador de soja a nivel internacional, (ii) se ubica en el segundo lugar de la producción de canola en Sudamérica, con 27.275 hectáreas sembradas en el 2022 y una producción anual de 47.255 ton; (iii) es el sexto exportador de ganado vacuno del mundo, (iv) es líder mundial en la producción y comercialización de Chia, con envíos de 42.000 toneladas a 55 naciones, (v) Se ha consolidado como uno de los principales exportadores mundiales de maíz, ocupando el sexto o séptimo lugar en el ranking global (vi) se ha destacado recientemente en la exportación de rubros tales como el sésamo, el cual es muy apetecible por su sabor especial. Esto se debe a la gran calidad de sus productos, a la experiencia en la definición de estrategias adecuadas para la exportación y al apoyo de entes de estado en estos procesos.

Existe gran experiencia en el país, en exportaciones de diversos rubros a diferentes mercados, lo que le permite tener capacidad para apoyar la exportación de otros cultivos. Recientemente se ha experimentado con rubros como sésamo y Chia, lo cual ha abierto la posibilidad de nuevos mercados.

En el caso del arroz, también existe experiencia en exportación. Este cultivo tiene una producción de 973.069 ton/año, los cuales son procesados en su totalidad en el país. El 87,35% de la producción se exporta. El resto queda para consumo interno, compensado con importaciones.

Paraguay también lidera las exportaciones mundiales de chía, con cerca de 40.000 toneladas enviadas a 57 países, lo que evidencia un fuerte posicionamiento internacional y experiencia en exportación.

En Paraguay se exporta el 82,29% de la producción de maíz y solo quedan 219.188 toneladas para el mercado interno; los pequeños productores destinan su producción principalmente al autoconsumo y venden excedentes en mercados locales.

Tecnologías

Existe experiencia en mecanismos de negociación para la adquisición de tecnologías y asistencia técnica, por parte de los medianos y grandes productores, lo que podría favorecer la transferencia tecnológica y el fortalecimiento de capacidades locales. El uso de tecnologías modernas importadas ha permitido la incorporación de algunas innovaciones adecuadas.

En determinados rubros como las oleaginosas, existe un uso importante de tecnologías para la mecanización de la agricultura. Los productores han experimentado ampliamente en la adquisición de maquinarias, equipos y variedades de plantas. Para el 2022, se importaron un total de 2.698 tractores, por un monto de USD 197.2 millones FOB (CAPECO, 2022), 621 cosechadoras, por un monto de USD 137.9 millones, 427 pulverizadoras, por un valor de USD 75.3 millones y 720 sembradoras (CAPECO, 2024). Estas cifras indican que al menos los grandes y medianos productores tienen acceso a maquinarias para tecnificación de los cultivos, lo cual es un aspecto positivo. Además, se implementan tecnologías avanzadas como

tractores con GPS, drones, sensores, sistemas de riego pivot y software de gestión, lo que permite optimizar la siembra, fertilización y control de plagas en cultivos clave como la soja y el maíz.

En algunos rubros, existe experiencia en el uso de tecnologías mejorando el manejo agronómico (Sembrando en sombra, manejo de cobertura, fertilización de corrección, altas densidades de siembra), mecanización parcial (tijeras eléctricas), uso eficiente de insumos y asistencia técnica, contribuyendo a un aumento significativo en la producción.

Variedades vegetales

En Paraguay, existe experiencia en el desarrollo y uso de variedades vegetales. A partir de la implementación de programas de investigación llevados a cabo por el IPTA, se han logrado cinco especies alimentarias, arroz, maíz, sésamo, soja y trigo, las cuales se han desarrollado mediante técnicas tradicionales, que no involucran modificaciones genéticas. En tal sentido se ha generado: una variedad de arroz, 6 de maíz, 1 de sésamo, 7 de soja y 9 de trigo. En el caso de la soja, se ha contado también con el apoyo del Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO). Los beneficios de estas variedades se traducen en mejor rendimiento de cultivo y mayor resistencia a plagas.

En trigo y arroz se utilizan tanto variedades nacionales como mejoradas en colaboración internacional. En maíz, la mayoría de las semillas provienen de importaciones, principalmente de Brasil, lo que ha generado preocupación por la pérdida de variedades criollas locales.

Paraguay cuenta con una extensa superficie dedicada a la soja transgénica, alcanzando 2,8 millones de hectáreas desde el 2004, lo que posiciona al país como uno de los principales productores y exportadores mundiales.

Sostenibilidad

El uso eficiente del rastrojo de soja como mejorador del suelo y forraje para ganado contribuye a la sostenibilidad y diversificación productiva del sector.

▪ Debilidades

Debilidades Comunes en el Sector Agropecuario en Paraguay

El sector agropecuario en Paraguay enfrenta una serie de debilidades comunes que limitan su potencial y competitividad. Estas debilidades se manifiestan de diversas maneras en diferentes rubros:

Grandes productores:

- a) Dependencia de Precios Internacionales: Los productores, especialmente en los sectores de soja y maíz, dependen en gran medida de los precios internacionales de los commodities, lo que los hace vulnerables a fluctuaciones del mercado global. Esta volatilidad de los precios tanto de exportación como de importación de productos afecta los costos de producción internos.
- b) Los productores están sometidos constantemente a dificultades ambientales, cuyas pérdidas son asumidas económicamente por ellos mismos.
- c) Los productores están sujetos de manera permanente a cambios imprevisibles en las medidas y marcos regulatorios de los países vecinos (por ejemplo. cambio frecuente

de regulaciones en puertos de embarque en Argentina: resulta en aumento y costos y pérdida de negocios).

Pequeños productores.

- a) Los pequeños productores tienen acceso limitado a financiamiento, tecnología y asistencia técnica, lo que limita su capacidad para competir en el mercado. Muchos no utilizan semillas de calidad debido a su escaso poder adquisitivo, lo que resulta en costos de producción más altos y menores rendimientos.
- b) Con relación a financiamiento, solo el 14,91% de las fincas (43.489 fincas) son las que cuentan con este tipo de servicios, por lo que es una necesidad de ampliar la oferta existente a otros sectores.
- c) Los pequeños productores están poco articulados en la mayoría de las cadenas de valor, emplean tecnologías y métodos de producción por debajo de los estándares y enfrentan altos costos, lo que limita su participación en la comercialización y los deja en una posición marginal.
- d) Problemas de Infraestructura de viabilidad para zonas rurales agrícolas, lo que dificulta el transporte de las cosechas, lo que agrava la situación económica de los productores.
- e) Escases de servicios de asistencia técnica al productor.
- f) Falta de sistemas de información dirigidos a los productores sobre temas ambientales y de fluctuaciones del mercado.
- g) En algunos sectores productivos, se ha notado una alta migración de jóvenes a las ciudades, lo que contribuye al envejecimiento de la población de productores y reduce la competitividad frente a otros países del Mercosur.
- h) Los pequeños productores muchas veces debido a problemas económicos recurren al arrendamiento de tierras, que en el caso de la soja es un fenómeno creciente, lo cual se genera ciertos ingresos para subsistir (se pagan entre 1 y 2 millones de guaraníes por hectárea).
- i) Carencia de programas de incentivo eficientes y especializados que integren formación y asistencia técnica en rubros potenciales para los pequeños productores.
- j) Los productores no se mantienen informados o tienen dificultades de acceso a la información sobre precio, volúmenes de comercialización, requisitos de los mercados y logística de transporte.
- k) El papel del estado muchas veces es asumido por las empresas en lo que se refiere al apoyo a los productores.
- l) Los pequeños productores de trigo, aunque cumplen un rol clave en la producción para autoconsumo y mercados locales, enfrentan limitaciones para integrarse a las cadenas de exportación y beneficiarse de los precios internacionales.

Organización

- a) Existen deficiencias en la asociatividad de los pequeños productores. A pesar de que se ha incrementado su participación en cooperativas, sigue siendo una dificultad, no pertenecer a ninguna agrupación gremial, lo que trae como consecuencia tener menos oportunidades de mejorar en acceso a tecnologías, créditos, costos asequibles de insumos, capacitación, supervisión por parte del estado, etc.

- b) Existe poca vinculación de los productores con los centros educativos tecnológicos y universitarios, y alta resistencia al cambio debido a su grado de instrucción muy bajo.
- c) Los pequeños productores solo tienen el 9,32% de la superficie (1.052.254 ha.), los medianos productores el 15,89% (1.792.375 ha.) y las grandes fincas tienen 74.78% (8.434.133 ha.), es decir el 90,67% de la superficie cultivables agropecuaria, son 14.703 fincas (de más de 50 ha.).
- d) La falta de una oferta de servicios de maquinaria y cosecha ajustada a los requerimientos de los pequeños productores constituye una restricción a productores que no tienen suficiente maquinaria.
- e) Un estudio del IICA, señala que, en el caso de la Stevia, se requiere mayor oferta productiva, mejorar los rendimientos y el establecimiento de la industria como un polo de desarrollo que aglutine a varios productores que provean la materia prima, para una futura planta de procesamiento que filtre y refine el ka'a he'e (IICA, 2017, 29 de marzo).

Productividad

- a) La producción primaria de soja, maíz, trigo, arroz, canola, girasol, supera al procesamiento industrial ya que los productores empresariales (empresas nacionales y multinacionales) tienen como negocio exportar más materia prima, que vender productos procesado o semiprocesados. Por lo que el valor agregado a las materias primas es bastante bajo.
- b) Muchos rubros importantes han disminuido su productividad, debido a varios factores ambientales, de mercado, entre otros, tal y como se desprende del Censo Agrícola 2022. Por ejemplo, el girasol pasó de 191.075 ton en el 2008 a 5.990 toneladas en el 2022, lo cual es negativo ya que este es uno de los cultivos alternativos de las cadenas de oleaginosas, el poroto paso de 44.628 a 20.000 en el 2022, el maní pasó de 20,988 ton a 8.000 y la sandía de 132.971 a 59.775 en el 2022. Estos son indicadores que deben considerarse para tomar acciones para la mejora de los cultivos.
- c) La producción de azúcar orgánica, que está relacionada con la productividad y calidad, requiere un mayor apoyo institucional, especialmente en políticas públicas, financiamiento y promoción, ya que actualmente la gestión y los costos de certificación recaen principalmente en el sector privado y resultan elevados para los productores.
- d) Ha habido una caída en las exportaciones de trigo en Paraguay, que se deben principalmente a una reducción en la producción debido a enfermedades como *Pyricularia* y *Fusarium*, favorecidas por las condiciones climáticas. (Productiva CM, 2024; La Nación, 2025).

Subproductos

- a) Existe cierta capacidad de utilización de subproductos y desechos en la cadena, en otras cadenas, principalmente ABA, pero con poco valor agregado al subproducto. Sin embargo, debe avanzarse más en el tema de los residuos y subproductos más elaborados en todas las cadenas.

Acopio

- f) Dificultades en la infraestructura de acopio, que está más concentrada en grandes empresas y cooperativas, lo que dificulta la participación justa de la agricultura familiar. Los altos costos logísticos reducen la rentabilidad y aumentan la vulnerabilidad de los pequeños productores ante cambios de precios y condiciones climáticas.

Comercialización

- a) Para las exportaciones, la escasez de barcazas es un problema bastante grave, lo que trae como consecuencia el aumento del precio de transporte fluvial hasta los puertos de ultramar para las exportaciones.
- b) La variación de los costos de los fletes internos, las dificultades en la logística por el mal estado de las rutas y la falta de pavimentación de algunas de ellas en zonas de gran importancia productiva son factores que influyen negativamente en los procesos de comercialización y exportación.
- c) El arroz enfrenta desafíos importantes en la comercialización, especialmente por las fluctuaciones del mercado de exportación y la dependencia de pocos clientes principales, lo que exige la búsqueda de nuevos mercados dentro del MERCOSUR para reducir riesgos y diversificar la demanda.
- d) En el caso del trigo destinado a la exportación, los altos costos de producción, sumados a los gastos y demoras en el transporte fluvial y terrestre, encarecen la operación y dificultan la competitividad. A nivel nacional, el trigo importado suele ofrecer precios más competitivos que el trigo local, lo que limita el desarrollo del mercado interno.
- e) La falta de diferenciación en el Código Arancelario de Paraguay entre el azúcar orgánico y el convencional dificulta la identificación precisa del volumen de exportación de azúcar orgánica, lo que complica la planificación y el acceso a mercados específicos. Esta situación se agrava por la existencia de una cuota anual para la venta de azúcar convencional a los Estados Unidos (aproximadamente 7.500 toneladas), lo que puede generar confusión y limitar el desarrollo diferenciado del azúcar orgánico en el mercado internacional.
- a) Las exportaciones de azúcar y stevia están concentradas en pocos mercados, lo que genera dependencia y volatilidad. Diversificar los destinos de exportación y fortalecer la presencia en nuevos mercados internacionales es fundamental para reducir riesgos y aumentar la competitividad del sector.
- b) La carencia de logística e infraestructura adecuadas dificulta el acceso a mercados y limita la capacidad de agregar valor a la producción local. Además, la ausencia de incentivos estatales y el bajo nivel de industrialización local reducen las oportunidades para diferenciar los productos y capitalizar su potencial exportador, lo que impide que el sector aproveche plenamente las fortalezas genéticas y técnicas disponibles en el país.

Tecnológicos

- c) El acceso a las tecnologías modernas por parte de los agricultores es desigual, está más concentrada en la zona oriental y dirigida más a los medianos y grandes productores.
- d) A pesar de la importancia del uso de tecnología moderna para la agricultura, la alta dependencia de importaciones de maquinarias, fertilizantes y semillas también

genera vulnerabilidad ante factores externos y costos elevados, por lo que sería importante incentivar estos aspectos.

- e) El uso de tecnologías en algunos rubros es inadecuado. Por ejemplo, en las unidades de procesamiento de sésamo en Paraguay son pequeñas y operan con tecnología anticuada (solvente o prensa), lo que impide obtener aceites de mayor calidad. Aunado a esto, los agroexportadores prefieren vender el grano de sésamo al natural, a sus canales de procesamiento. Las semillas partidas de baja calidad o semillas fuera del patrón, son separados en el proceso de prelimpieza y limpieza (BID,2021).
- f) Solo el 15,19% de los productores del Censo Agropecuario, 2022, reciben asistencia técnica. Los que la reciben es principalmente del MAG (34.12%), seguido de otros medios (28.12%), las cooperativas (15,11%) y el sector privado el 12,44%, sin embargo, la cobertura y alcance de estos programas es limitado e insuficiente.
- g) Las importaciones de fertilizantes registrados en Paraguay reflejan la gran dependencia de insumos del extranjero, las cuales se promedian en 400.000.000 millones de dólares (BCP, 2018), siendo Brasil el principal proveedor del mercado paraguayo con una cuota cercana al 60%; además de Rusia, Bielorrusia y China, que provén en menor proporción. (CAN, 2022). Existe una pequeña proporción de empresarios, que importan materia prima y le dan algún valor agregado. En este caso es importante fomentar la producción parcial de estos productos en el país, además de fomentar el uso de productos ambientalmente compatibles.
- h) Las debilidades tecnológicas en la producción de **stevia y caña** de azúcar en Paraguay se manifiestan principalmente en la falta de adopción de tecnologías avanzadas que permitan escalar la producción y satisfacer la demanda internacional, a pesar de que la stevia paraguaya es reconocida por su alta calidad y competitividad frente a otros países productores como China.
- i) Una debilidad importante en el cultivo de **stevia** en Paraguay es la alta pérdida en la postcosecha, causada por la falta de tecnologías adecuadas y las malas condiciones del transporte. Además, el uso de fertilizantes de baja calidad contribuye a bajos rendimientos y al agotamiento del suelo. Los productores tienen un acceso limitado a programas de sanidad, inocuidad y calidad, lo que afecta la competitividad del producto.
- l. El nivel tecnológico aplicado en el cultivo de mandioca es bajo, predominando técnicas obsoletas vinculadas principalmente a la producción para autoconsumo. Esto limita la eficiencia, la productividad y la capacidad de los productores para competir en mercados más exigentes. La agencia de cooperación Japonesa (Jica),llevó a cabo un proyecto de adopción de paquetes tecnológicos para los cultivos de productores rurales 2015-2019 ejecutado por la UNA (Caballere, C et,al 2019).

Variedades vegetales

- a) A pesar de que existe disponibilidad de variedades vegetales y semillas, para los grandes productores, existen algunos rubros que requieren mejoras. Por ejemplo, en el caso del sésamo, no se han desarrollado aún variedades resistentes o tolerantes a las enfermedades de mayor incidencia en la productividad de la variedad Escoba Blanca, que es la más solicitada por el mercado japonés.
- b) El uso de organismos modificados genéticamente en la agricultura se ha aplicado de manera conjunta con los sistemas de producción siembra directa en el país, lo cual ha incrementado la productividad en los cultivos como la soja. Estudios realizados por el

INBIO, sobre las diferencias en el uso de los OMG y los cultivos tradicionales, reflejan, que al usar OMG, se reduce el impacto ambiental, debido a que se utilizan menos agroquímicos, por las características de resistencia de los cultivos (INBIO, 2022). Sin embargo, el uso de los OMG debería ser monitoreado de manera permanente por parte del Estado, con el apoyo de expertos.

Sostenibilidad ambiental.

- a) La expansión acelerada del monocultivo de soja en Paraguay ha generado impactos ambientales significativos, incluyendo la contaminación de recursos naturales por el uso intensivo de agrotóxicos como el glifosato, afectando la salud humana, la calidad del agua y los ecosistemas locales. Además, la soja ha impulsado la deforestación, especialmente en el Chaco y la región fronteriza con Brasil, y ha provocado conflictos sociales por la concentración de tierras y desplazamiento de comunidades campesinas e indígenas. Estudios señalan la falta de un ordenamiento territorial adecuado.
- b) El incremento del uso de agroquímicos, y la expansión de la frontera agrícola, está afectando negativamente los bosques nativos y la calidad del suelo, pérdida de biodiversidad. Por otra parte, existe carencia de indicadores cuantitativos, para cuantificar el daño causado por herbicidas y pesticidas, tanto en la salud humana, como en el medio ambiente en Paraguay.
- c) Para el arroz con riego, los impactos ambientales son considerables. Este sistema modifica el paisaje natural, especialmente en zonas de humedales y esteros, y puede provocar la degradación de suelos, la erosión, la sedimentación de cuerpos de agua y la pérdida de biodiversidad acuática debido a la disminución del oxígeno disuelto y la contaminación por fertilizantes y agroquímicos. El suministro aéreo de plaguicidas incrementa el riesgo de contaminación ambiental y afecta la salud de los ecosistemas y las comunidades cercanas. Además, el cultivo de arroz bajo riego es una fuente importante de emisiones de metano, con efecto invernadero. Para mitigar estos efectos, se recomiendan medidas como el monitoreo y mantenimiento de canales, el control de malezas y la planificación adecuada del uso del suelo.
- d) En el caso del **maíz** y el **trigo**, los principales desafíos ambientales están relacionados con la intensificación agrícola, el uso de insumos químicos (fertilizantes y plaguicidas) y la mecanización, que pueden causar degradación de suelos, compactación, erosión y contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Sin embargo, estos cultivos generalmente requieren menos agua que el arroz y, por lo tanto, su impacto sobre los recursos hídricos es menor. La adopción de prácticas como la siembra directa, el manejo integrado de plagas y la rotación de cultivos puede contribuir a mejorar la sostenibilidad ambiental en estos rubros.
- e) Los altos índices de cadmio en la yerba mate, es un problema que afecta notablemente las exportaciones de este producto. Además de tomar medidas de mitigación, deben propiciarse estudios científicos en esta área.

▪ Oportunidades

En el sector agroindustrial de Paraguay existen importantes oportunidades para el logro de alimentos de alto valor y biodiversidad.

Se trata de diversificar la oferta exportable que hasta ahora ha estado orientada a grandes rubros, que se han ido diversificando poco a poco, pero se trata de ir explorando mercados para los pequeños y medianos productores, orientada hacia la producción orgánica y con diferentes tipos de certificaciones, incluyendo productos con denominaciones de origen e indicaciones geográficas que hasta ahora han sido poco visibilizados.

Cultivos como la banana, caña de azúcar, yerba mate, sésamo, stevia y mandioca, entre otros, representan nichos con gran potencial para crecer bajo esquemas sostenibles y de alto valor agregado.

La soja, como principal cultivo de exportación como materia prima en Paraguay, se encuentra en expansión a pesar de la volatilidad de los precios internacionales. Aproximadamente entre el 29% y 44% de la soja se destina a molienda, generando productos semiprocados como aceite. En el mercado interno, la soja se utiliza principalmente para alimentos concentrados y jugos. Este rubro podría diversificarse, por ejemplo, hacia el desarrollo de otro tipo de productos como la leche, queso y yogurt, entre otros, además de trabajar en el desarrollo de subproductos y revalorización de los desechos, que ha sido una preocupación de las cooperativas entrevistadas.

Dado el alto impacto ambiental de este cultivo, es necesario desarrollar propuestas de sostenibilidad que mitiguen su huella ecológica.

En rubros industrializables como la **mandioca**, cuyo almidón tiene múltiples aplicaciones, se presenta una oportunidad para expandir la producción, trabajando en el desarrollo de materiales genéticos que incrementen los rendimientos de transformación. Similarmente, cultivos como el **sésamo**, la naranja agria y otras plantas con potencial aceitero requieren mejoras en las técnicas de extracción para agregar valor.

La creación de nuevas cadenas de valor que integren a productores organizados y articulados con los sectores público y privado es fundamental. Para ello, es necesario implementar políticas y proyectos que incluyan a pequeños productores mediante asistencia técnica, acompañamiento y agrupamiento, mejorando así su calidad de vida y promoviendo el comercio justo y cultivos amigables con el medio ambiente.

En el caso de la **stevia**, planta autóctona de alta calidad superior a la de otros países como China, se debe incrementar la producción. Su cultivo requiere poco espacio y permite múltiples cosechas anuales. Es prioritario mejorar el rendimiento, así como optimizar los sistemas de secado y purificación para que sean más eficientes y económicos. Además, la stevia es un cultivo ambientalmente amigable, accesible para pequeños productores, y su diversificación en productos puede ampliar sus mercados. En este caso que existen al menos 6.000 patentes a nivel internacional, vale la pena explorar las mismas, de manera de estudiar cuales han sido los avances, y poder insertarse en esos cambios.

El **sésamo** paraguayo goza de gran reputación en los mercados asiáticos debido a su sabor particular y calidad. Existe un mercado creciente no solo para la semilla, sino también para productos con valor agregado. Es necesario evaluar si las técnicas de cultivo e infraestructura

actuales son las más adecuadas y trabajar en certificaciones de sustentabilidad, orgánicas y de seguridad alimentaria que abran nuevos mercados.

La **yerba mate**, cultivo de alta calidad y demanda creciente, enfrenta desafíos en el control y mitigación de contaminantes como el cadmio, además de requerir mejoras en las técnicas de secado para garantizar la calidad del producto final.

El **banano** cuenta con un mercado importante y podría beneficiarse de una indicación geográfica que destaque las características propias de la zona de producción. Para ello, es fundamental mejorar los sistemas de preservación y logística, asegurando la calidad durante el transporte y almacenamiento.

En cuanto a las **hortalizas**, expertos coinciden en la necesidad de fortalecer la investigación para mejorar la calidad y productividad. Rubros como el tomate y la zanahoria mantienen una tendencia creciente en exportaciones, pero requieren mejoras en almacenamiento, logística y la creación de sistemas de monitoreo nacionales similares a los existentes para el ganado, que permitan una gestión más eficiente.

La cadena del **maíz** es compleja, dado que su producción se destina a consumo humano (harinas), producción de alcohol y alimentos concentrados para aves y cerdos. Aunque la exportación y logística están claras, es necesario profundizar en el conocimiento del proceso industrial, especialmente en la molienda, producción de almidón y aceite, y la comercialización aguas abajo, desde mayoristas hasta consumidores finales. Se recomienda implementar sistemas de recolección de datos y encuestas para entender mejor las cadenas productivas de pequeños productores.

El arroz presenta una mayor transformación industrial que la soja y el maíz, aunque gran parte de la producción sigue siendo semiprocesada. Su cultivo tiene un alto impacto ambiental debido al uso intensivo de agroquímicos, y el consumo interno es relativamente bajo. Se recomienda estudiar la posibilidad de limitar su expansión y promover prácticas más sostenibles.

En el caso del **trigo**, las exportaciones son bajas en relación con la producción. La molienda, con una capacidad utilizada superior al 80%. La harina resultante se destina a diversas industrias, como la de pastas, panadería, galletas y alimentos balanceados. Se sugiere realizar estudios detallados sobre el consumo de harina en estas industrias y sus canales de comercialización para optimizar la cadena.

La **caña de azúcar** tiene potencial para seguir expandiéndose, especialmente en el segmento de azúcar orgánica. Además, la melaza, tradicionalmente exportada, podría impulsar la industria de rones. Es necesario contar con variedades más resistentes para mejorar la productividad y sostenibilidad.

Finalmente, la **carne bovina** es un sector con potencial de crecimiento, orientado hacia la sostenibilidad ambiental y la reducción de emisiones de CO₂. Cuenta con sistemas avanzados de trazabilidad y control sanitario que podrían servir de modelo para implementar en el sector

agrícola y manufacturero, fortaleciendo la competitividad y la apertura de mercados internacionales.

	La cadena productiva			
	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Productores	Grandes productores			
<i>Organización - vinculación</i>	Organizados en cooperativas medianas y grandes	Poca vinculación academia-centros investigación		
<i>Experiencia</i>	Experiencia en siembra			
<i>Uso tecnología</i>	Capacidad adquisición Tecnologías	(glifosato) contaminante y problemas salud. Grado elevado de dependencia empresa extranjeras		
<i>Asistencia técnica</i>	Asistencia técnica cooperativas/ empresas			
<i>Credito</i>				
<i>Articulados cadena</i>	Articulación cadena			Grandes problemas ambientales, cambio climático,
<i>Factores externos</i>				Fluctuaciones de precio de los commodities, cambio reglas juego exportación
	Pequeños productores			
<i>Organización - vinculación</i>		Pocos están organizados o pertenecen cooperativas. No vinculados academia	Mejorar la participación de los pequeños productores en la cadena productiva, para mejorar la productividad.	
<i>Experiencia</i>	Experiencia en siembra			
<i>Uso tecnología</i>				
<i>AT</i>	Programas gubernamentales, proyectos organizaciones internacionales dirigidos mejoras agricultura familiar	Un pequeño porcentaje con acceso a Asistencia técnica estado		
<i>Financiamiento</i>		Poco acceso a financiamiento		
<i>Articulados cadena</i>		No articulados cadena para comercialización.		

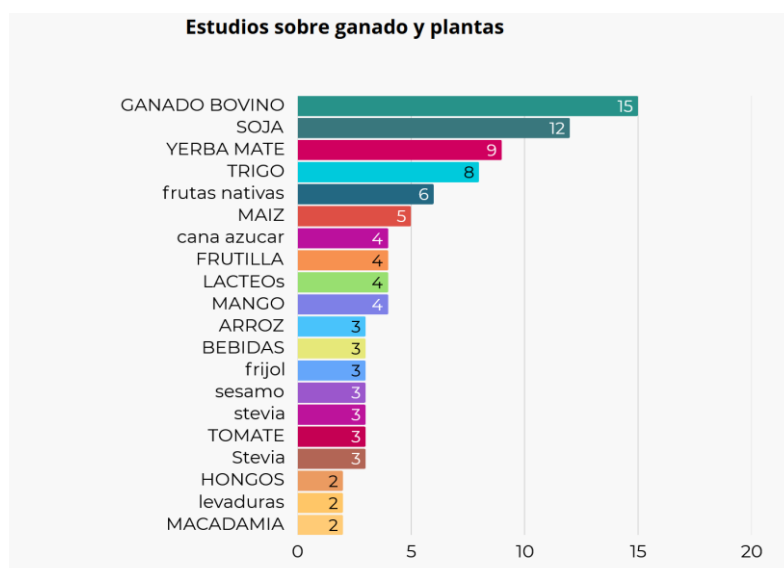
	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Productividad <i>Depende de Variedades cultivos, técnicas siembra, tecnologías, insumos, factores climáticos</i>	Grandes Productores. Mayor productividad Pequeños Productores. Menor productividad	Poco acceso tecnologías, variedades vegetales	Mejorar producción en pequeños agricultores para que puedan obtener mayores beneficios sociales y económicos, a través de rubros tradicionales, mandioca,	Problemas ambientales
Sub-Productos <i>Utilización de sub productos, desperdicios.</i>	Cierta capacidad para procesamiento de sub productos, principalmente dirigidos a la cadena ABA	Baja industrialización local (parte de los granos se exportan sin procesar),	Desarrollar nuevos productos a partir de los sub productos y desechos	
		sub productos. Falta de políticas públicas e incentivos fiscales que favorezcan la transformación interna		
Acopio <i>Infraestructura acopio productos</i>	Infraestructura de acopio adecuada, silos, empresas que prestan servicio acopio y comercialización.	Problemas viabilidad, transporte Capacidad insuficiente en épocas de zafra, Pequeños productores poca capacidad de pago de estos servicios.		
Procesamiento <i>Industria alimentaria transformación productos</i>	Se cuenta con un infraestructura adecuada para granos: procesos de molienda, secado; transformación de productos, industria aceitera, lácteos, pastas y panadería, entre otros,	Pequeños productores dificultades en secado stevia, yerba mate. Capacidad insuficiente de molinos en épocas de zafra, Pequeños productores poca capacidad de pago de estos servicios.		

	FORTALEZAS	DEBILIDADES	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Comercialización <i>Mercado interno y exportación</i>	Experiencia en exportación por parte de empresas, cooperativas e instituciones del estado.	Ausencia de puertos dificulta la logística de exportación. Dificultades en materia de refrigeración y logística de rubros tales como hortalizas. Deficiencias en estadísticas oficiales de exportación de algunos rubros como chia, canola		
Tecnologías <i>Uso y disponibilidad de maquinarias, equipos, insumos agrícolas.</i>	Capacidad de adquisición de tecnologías actualizadas por parte medianos y grandes productores Experiencia en el manejo de tecnologías modernas en las grandes fincas	Se requiere mayor acceso a tecnologías modernas Uso de tecnologías maduras en el caso de sésamo, yerba mate, mandioca y stevia, lo cual influye en la productividad. Gran dependencia de empresas extranjeras para adquisición tecnologías. Costos elevados adquisición de fertilizantes (4.000 M\$ anuales) Se requiere mayor rigurosidad en las autorizaciones de OMG, ya que se basan solo en		
Variedades vegetales <i>Variedades vegetales y organismos modificados genéticamente</i>	Disponibilidad y manejo de variedades vegetales logradas en el país, adquiridas de otros países y de organismos Se cuenta con un marco regulatorio adecuado para el manejo de OMG y otro adecuado para la protección de cultivos a través de la	Se requiere monitoreo de efectos de OMG, no solo en la productividad, sino en la biodiversidad.		
Sostenibilidad <i>Sostenibilidad ambiental. Cumplimiento ODS</i>	El país tiene un marco regulatorio adecuado para promover el desarrollo sostenible.	Grandes problemas ambientales por el uso de agroquímicos Modificación del paisaje natural por la deforestación.		Reglamento de Unión Europea de deforestación atenta contra la producción de soja y carne bovina, para lo cual deberán tomarse en cuenta medidas adecuadas.

II. CAPACIDADES DE INVESTIGACIÓN

Fortalezas

Las investigaciones realizadas en Paraguay sobre cultivos clave como la soja, maíz, sésamo, yerba mate, caña de azúcar, mango, frutilla y la producción ganadera reflejan un enfoque estratégico hacia la transición de la implementación de una estrategia de bioeconomía sostenible.



Estas iniciativas científicas han generado avances significativos en áreas como la mejora genética, manejo integrado de plagas y enfermedades, optimización de sistemas de producción y valorización de subproductos agrícolas.

De acuerdo con indicadores del Conacyt, el tipo de investigación realizada en Paraguay es mayormente investigación aplicada, que se ha incrementado del 70% en el 2018 al 83% en el 2023, diseño experimental que ha fluctuado, de 12% en el 2018, alcanzando el mayor porcentaje en el 2022, con un 17% y descendiendo de manera notoria en el 2023 con 7%. Vale destacar que este tipo de investigación es muy importante para el desarrollo de alimentos de alto valor, por lo que es necesario incentivar estas modales de investigación en el sector de tecnología de alimentos (Conacyt, 2024).

Desde el punto de vista científico, de acuerdo con la opinión de investigadores de universidades públicas y privadas, con los resultados obtenidos a partir de los estudios de los proyectos realizados, demuestran capacidad en los siguientes tipos de investigación:

10. Genética vegetal:

Paraguay ha desarrollado capacidades notables en genética vegetal, enfocándose en el mejoramiento, caracterización y adaptación de cultivos relevantes para la agricultura nacional. Entre los principales cultivos investigados se encuentran la **soja, sésamo, mandioca, poroto, trigo, batata y kumanda yvyguy**, así como **especies nativas y forrajeras**.

Las técnicas empleadas incluyen el fitomejoramiento, mutagénesis por radiación gamma, análisis transcriptómica, caracterización morfológica y molecular, edición génica (como en mandioca para resistencia a bacteriosis), cultivo celular in vitro, uso de marcadores moleculares, análisis de expresión génica bajo estrés, y bioprospección metagenómica en rizosfera. También se trabaja en la identificación de fuentes de resistencia a enfermedades, cuantificación de la composición nutricional, y el desarrollo de líneas de trigo resistentes a fusariosis.

El mejoramiento genético de cultivos clave como estevia, trigo, arroz, soja, mandioca y poroto, así como el desarrollo de bioproductos y biocontroladores para el manejo de enfermedades y plagas agrícolas.

Instituciones líderes en este campo son el **Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA)**, la **Facultad de Ciencias Agrarias (FCAUNA)**, la **Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN - UNA)**, la **Universidad Nacional de Itapúa (UNI)**, y el **Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT - UNA)**. Estas capacidades permiten avanzar en el tema de alimentos de alto valor y Bioeconomía.

11. Manejo Sostenible:

Investigaciones en cultivos como caña de azúcar, yerba mate y frutilla han implementado prácticas de manejo sostenible (fertilización eficiente, agricultura protegida y control biológico), reduciendo el impacto ambiental y mejorando la eficiencia productiva.

12. Valorización de Subproductos:

Se han desarrollado procesos para aprovechar subproductos (como bagazo o aceites esenciales), de cultivos de mango, caña de azúcar y sésamo, mediante tecnologías avanzadas como extracción con CO₂ supercrítico o bioprocesos enzimáticos, lo que contribuye con una economía circular dentro del sector agrícola.

CEMIT valorización de residuos agroindustriales.

13. Innovación Tecnológica: En el ámbito del ganado y cultivos hortícolas y frutícolas, se han introducido tecnologías para el monitoreo en tiempo real, la automatización agrícola y la detección temprana de enfermedades mediante herramientas moleculares. Estas innovaciones aumentan la precisión en la toma de decisiones en el campo.

14. Impacto en la Salud Pública: Estudios sobre yerba mate y mango, entre otros, han explorado su potencial funcional y nutricional (como antioxidantes o modulación de microbiota intestinal), lo que abre nuevas oportunidades para productos con valor agregado en mercados internacionales.

15. Fitopatología: Proyectos enfocados en el aislamiento e identificación de patógenos, y enfermedades virósicas. Estudios de cepas tóxicas de hongos en diferentes cultivos como por ejemplo el maíz, estrategias moleculares para detectar enfermedades en soja. Con un enfoque hacia el manejo sostenible de enfermedades, el uso de bioinsumos y el control integrado, así como el estudio de biocontroladores como **Trichoderma** para mejorar las prácticas agrícolas.

16. Técnicas de Cultivo: Investigaciones sobre mapeo fitosanitario y control biológico en comunidades indígenas. Desarrollo de fertilizantes orgánicos a partir de lombrices, utilización de tecnología para la gestión del riesgo climático y sistematización de experiencias agroecológicas.

17. Tecnología de Alimentos:

Las capacidades para llevar a cabo investigaciones en esta área abarcan desde el desarrollo de una serie de alimentos, entre ellos Alimentos de alto valor, hasta una serie de tecnologías para mejorar el desarrollo de nuevos alimentos.

En líneas generales existe capacidad para la caracterización morfológica, molecular y funcional de alimentos, así como la fortificación y mejoramiento de productos para contribuir a la seguridad alimentaria.

También se lleva a cabo la bioprospección de compuestos funcionales en productos agrícolas, buscando identificar compuestos bioactivos que puedan ofrecer beneficios para la salud, lo que sin duda alguna apunta a alimentos de alto valor.

Rectorado UNA. grupos de investigación dedicados a la biotecnología de alimentos, cuantificación de nutrientes, y micronutrientes. Aplicación de tecnologías de alimentos, Proyecto con la FAO de etiquetado de alimentos, hábitos alimentarios, entre otros.

Los tipos de investigación por áreas son los siguientes.

a. **Investigación aplicada en desarrollo de productos alimenticios**

Desarrollo de bebidas fermentadas y funcionales, incluyendo bebidas alcohólicas fermentadas con propiedades funcionales (por ejemplo, etanol y bebida fermentada a partir de pulpa de árbol de pan).

b. Producción de alimentos libres de gluten, formulación y evaluación de harinas alternativas (papas nativas, banana, mandioca, cebada) para personas con enfermedad celíaca y población general.

c. Desarrollo de productos nutraceuticos y alimentos funcionales con componentes bioactivos beneficiosos para la salud.

Investigación experimental y de optimización de procesos

d. Estudios de optimización de procesos biotecnológicos, como la fermentación, control de parámetros para producción de enzimas, extracción y procesamiento de aceites y otros productos alimenticios para mejorar rendimiento y calidad.

e. Evaluación de condiciones óptimas para crecimiento de microorganismos (levaduras, bacterias) y producción de alcohol en fermentaciones.

f. Extracción de aceites vegetales utilizando tecnologías limpias, análisis de composición nutricional para evaluar el valor y beneficios para la salud de estos productos.

Investigación microbiológica y biotecnológica

g. Aislamiento y caracterización de bacterias nativas del suelo con énfasis en reducción de residuos orgánicos y desarrollo de aditivos naturales para la industria alimentaria.

h. Bioprospección de microorganismos y desarrollo de biomateriales derivados de productos agrícolas (papa, frutas autóctonas).

Investigación analítica y sensorial

- i. Evaluación química y sensorial de alimentos y productos derivados, incluyendo perfil de compuestos bioactivos, calidad de ácidos grasos, y aceptación sensorial de productos (ej. productos pesqueros, bebidas fermentadas).
- j. Análisis fisicoquímicos y evaluación nutricional de productos desarrollados.

Investigación de innovación y desarrollo de prototipos

- k. Desarrollo de prototipos de alimentos innovadores para mercados gourmet, utilizando harinas y pigmentos derivados de tubérculos y cereales nativos.
 - l. Generación de nuevos productos alimenticios y biomateriales con enfoque en funcionalidad y sostenibilidad.
18. **Ciencias del Suelo:** Los estudios están orientados hacia la sostenibilidad y eficiencia agrícola, con un enfoque en el manejo de fertilidad y la fijación biológica de nitrógeno. Se realiza caracterización fisicoquímica de suelos y mejoras en la productividad ganadera.
19. **Fabricación de Abonos (Biofertilizantes):** Se centra en el desarrollo de fertilizantes orgánicos y biológicos, la fijación biológica de nitrógeno y la producción de biofertilizantes a partir de microalgas.
20. **Frutos Nativos:** Capacidad para identificación taxonómica de especies en su hábitat natural, determinación de la composición fisicoquímica, perfil fitoquímico, cualidades nutraceuticas, composición nutricional de macro y micronutriente. Se investiga el aprovechamiento de frutos nativos y subproductos, incluyendo pigmentos, antioxidantes y vitaminas de frutos nativos y flores, así como el uso de harinas de algarrobo y otros productos del Chaco.
21. **Residuos Industriales (agroindustriales):** Experiencia en la reducción de residuos orgánicos y el desarrollo de aditivos nacionales. Los estudios abarcan subproductos agrícolas, biocombustibles y el uso de residuos agroindustriales como fuente de energía. También se investigan alternativas de plásticos ambientalmente compatibles y el desarrollo de materiales a partir de harinas y subproductos, como la cáscara de huevo.
22. **Mecanización Agrícola:** Se han desarrollado plataformas para la detección de patógenos, sistemas de trazabilidad y procesamiento de imágenes en invernaderos. También se ha creado software para el monitoreo de condiciones ambientales y datos de alimentación animal.

Infraestructura para la investigación

El CEMIT forma parte de la Red Nacional de Laboratorios de Análisis de Alimentos del Paraguay, lo que refuerza su rol en la vigilancia y aseguramiento de la inocuidad y calidad alimentaria.

Tienen una oficina de Transferencia de tecnología y han solicitado dos patentes. Como resultado de un trabajo de investigación colaborativo entre el CEMIT, la Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) y la Universidade Federal Da Paraiba (UFPB).

El CEMIT Dispone de laboratorios especializados, como el Laboratorio de Bioproductos, donde se desarrollan investigaciones sobre recursos microbianos, control de calidad de bioproductos y biofertilizantes.

La UNA, Rectorado. cuentan con un laboratorio móvil para la investigación y desarrollo. La universidad realiza estudios de laboratorio en bromatología, cromatográficos, biología molecular, absorción atómica.

El centro cuenta con laboratorios especializados en el estudio de componentes bioactivos de frutas autóctonas y la investigación sobre inocuidad alimentaria, incluyendo el monitoreo de micotoxinas y contaminantes en alimentos, así como la bioseguridad en biotecnología agraria.

Listado de Instituciones y su experiencia en Investigación

Universidades y centros I/D	
Institución	Área(s) de Investigación
Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas - CEMIT - UNA	Agentes Patógenos de los Alimentos, Ingeniería Agrícola, Bioquímica de Alimentos, Fitopatología, Genética Vegetal, Tecnología de Alimentos
Universidad de Integración de las Américas – UNIDA	Organización y Dirección de Empresas
Rectorado de la Universidad Nacional de Asunción - UNA	Piscicultura, Bioquímica de Alimentos, Desarrollo Rural, Escalamiento Industrial de Alimentos, Mecanización Agrícola
UNIVERSIDAD NACIONAL DE ITAPÚA - UNI	Apicultura, Fabricación de Abonos, Fitopatología, Genética Vegetal, Mecanización Agrícola, Técnicas de Cultivo, Salud Pública
Universidad San Carlos - USC	Bioquímica de Alimentos, Técnicas de Cultivo, Parasitología Animal, Tecnología de Alimentos, Mecanización Agrícola
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS - UNA	Bioquímica de Alimentos, Nutrición, Parasitología Animal, Productos Lácteos, Residuos Agroindustriales, Fitopatología, Fabricación de Abonos, Salud Pública, Tecnología de Alimentos
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - FACEN - UNA	Bioquímica de Alimentos, Botánica, Ecología Animal, Fabricación de Abonos, Fitopatología, Genética Vegetal, Ingeniería Agrícola, Técnicas de Cultivo, Tecnología de Alimentos, Salud Pública
Facultad de Ciencias Agrarias (FCA/UNA)	Botánica, Ciencias del Suelo, Desarrollo Rural, Fitopatología, Fabricación de Abonos, Genética Animal, Genética Vegetal, Ingeniería Agrícola, Nutrición Animal, Organización y Dirección de Empresas, Técnicas de Cultivo, Tecnología de Alimentos
Facultad de Ingeniería Agronómica - UNE	Ciencias del Suelo, Fitopatología, Técnicas de Cultivo
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CANINDEYÚ - UNICAN	Ciencias del Suelo, Fitopatología, Genética Animal
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAAGUAZÚ - UNCA	Ciencias del Suelo, Salud Pública
Facultad de Ingeniería - FIUNA - UNA	Ciencias del Suelo, Mecanización Agrícola
Facultad de Ciencias y Tecnología - Campus Asunción - UC	Ciencias del Suelo

Universidad Columbia del Paraguay	Fabricación de Abonos
FUNDACIÓN FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS FUNDAQUIM. UNA	Fitopatología, Genética Vegetal, Ingeniería de Procesos
Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción - UC	Fitopatología, Genética Vegetal
Facultad Politécnica - Universidad Nacional de Asunción	Fitopatología, Mecanización Agrícola, Tecnología de Alimentos
Fundación Universitaria de Itapúa	Fortalecimiento Laboratorios
Facultad de Ciencias Veterinarias - FCV - UNA	Genética Animal, Parasitología Animal, Productos Lácteos, Tecnología de Alimentos
Universidad Técnica de Comercialización y Desarrollo - UTCD	Genética Animal
Universidad del Cono Sur de las Américas - UCSA	Ingeniería Agrícola, Técnicas de Cultivo
Universidad Americana/ INCADE S.A.E	Mecanización Agrícola, Residuos Agroindustriales, Tecnología de Alimentos
Laboratorio Central de Salud Pública - LCSP - MSPyBS	Salud Pública
Facultad de Ciencias de la Salud - UNCA	Salud Pública, Soberanía Alimentaria
Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional del Este	Salud Pública, Tecnología de Alimentos
Fundación Universitaria Pilarense - FUPI	Organización y Gestión de Empresas
Investigación para el Desarrollo	Botánica, Productos Lácteos, Técnicas de Cultivo
Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica - CEDIC	Botánica

Instituciones del Estado	
Institución	Área(s) de Investigación
INSTITUTO PARAGUAYO DE TECNOLOGÍA AGRARIA - IPTA	Ciencias del Suelo, Fitopatología, Genética Vegetal, Técnicas de Cultivo
Centro de Investigación Hernando Bertoni - IPTA - Caacupé	Ciencias del Suelo, Genética Vegetal
Centro de Investigación - IPTA - Tomás Romero Pereira	Fitopatología
Gobernación de Itapúa	Mecanización Agrícola

Empresas	
Institución	Área(s) de Investigación
Empresa Distribuidora Dianita	Aroma y Sabor
Paraguay Business Group S.R.L.	Bioquímica de Alimentos
Alemán Paraguayo Canadiense S.A. (ALPACASA)	Bioquímica de Alimentos
AQUAFREE SRL	Escalamiento Industrial Alimentos

Bogarín y Malvetti Trading Sociedad Anónima	Fabricación de Abonos
COMPAÑIA AGRICOLA DE DESARROLLO Y COMERCIALIZACION SOCIEDAD ANONIMA	Genética Vegetal
Chololo Agroindustrial S.A.	Ingeniería de Procesos
NUTRIFEED S.R.L.	Mecanización Agrícola
Horacio del Corazón de Jesús Fernández Ameglio	Mecanización Agrícola
Tech Enterprise S.A.	Mecanización Agrícola
FRUTALIA SOCIEDAD ANONIMA	Tecnología de Alimentos
CHIPA TIA S.R.L	Tecnología de Alimentos
MM TRADING S.A.	Tecnología de Alimentos
LA CASOLANA SA	Tecnología de Alimentos
Betech SRL	Tecnología Industrial
UCEPASA SOCIEDAD ANONIMA	Técnicas de Cultivo
Sistemas Electrónicos del Paraguay S.A.	Mecanización Agrícola

Asociaciones civiles	
Institución	Área(s) de Investigación
Asociación para la Conservación de la vida silvestre - WCS	Ordenación y Conservación de la Fauna Silvestre, Técnicas de Cultivo
Fundación Moisés Bertoni - FMB	Bioquímica de Alimentos, Genética Vegetal
Asociación Etnobotánica Paraguaya - AEPY	Bioquímica de Alimentos
Base Investigaciones Sociales	Desarrollo Rural
Centro de Estudios Rurales Interdisciplinarios - CERI	Desarrollo Rural, Organización y Gestión de Empresas
Centro de Estudios e Investigaciones de Derecho Rural y Reforma Agraria - CEIDRA	Desarrollo Rural, Fitopatología
Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya - CADEP	Desarrollo Rural, Soberanía Alimentaria, Técnicas de Cultivo
Guyra Paraguay - GP	Ecología Animal, Mecanización Agrícola, Técnicas de Cultivo
Sociedad de Estudios Rurales y Cultura Popular - SER	Fitopatología
Asociación de Funcionarios, Docentes e Investigadores de la Universidad Nacional de Caaguazú - AFUNCA	Microbiología de Alimentos, Seguridad Alimentaria, Tecnología de Alimentos
Fundación Manuel Gondra - FMG	Técnicas de Cultivo

Cámaras	
Institución	Área(s) de Investigación
CAPECO (Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas)	Fitopatología, Genética Animal, Genética Vegetal

Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas - CAPECO	Fitopatología, Genética Vegetal
FEDERACION DE COOPERATIVAS DE PRODUCCION LTDA	Tecnología de Alimentos

2. Debilidades de investigación

A continuación, se describen las debilidades o dificultades de la investigación de Bioeconomía en Paraguay, en base a la opinión de los investigadores, el resultado del análisis de la capacidad de investigación, así como la revisión de indicadores.

Dificultades en cuanto al nivel de formación de los investigadores.

Con respecto a los investigadores. En el año 2023, se registró un total de 1.914 investigadores según ocupación de Personas Físicas, de los cuales el 51% son mujeres. Para este indicador se tuvo en cuenta a los investigadores vinculados a las unidades informantes que han declarado inversión en actividades de Investigación y Desarrollo Experimental (I+D). Sin embargo, solo 709 investigadores corresponden a los que están formalmente categorizados en el Sistema Nacional de Investigadores (SISNI),

El mayor número de investigadores se concentra en Ciencias Médicas y de la salud (*26%), en segundo lugar, Ciencias agrícolas y veterinarias (20%), seguido de ingeniería y tecnología (15%). Sin embargo, el mayor número de investigadores está en la categoría de candidato a investigador (47%), seguido de investigador nivel 1 (34%), lo que indica que es muy importante fortalecer la formación de los investigadores, ya que esto es un elemento clave para fortalecer la investigación y la innovación.

Dificultades sobre infraestructura.

Se requiere mejorar el equipamiento de laboratorios para la investigación en el área agroindustrial, particularmente para la realización de pruebas, escalamiento, y desarrollo de nuevos productos:

- Para la obtención de biomateriales y productos como harinas, se requieren extrusoras.
- Para la simulación de procesos industriales y realización de análisis se requieren Plantas Piloto.
- Para el desarrollo de nuevos empaques y embalajes, se requieren maquinarias adecuadas.
- Para el control de la calidad de los productos, se requieren mejoras en los Laboratorios de Calidad.

El bajo nivel de procesamiento de la soja en el país son los siguientes:

- que existe en el exterior gran demanda de soja como materia prima (CAPPRO, 2023)
- no cuentan con incentivos fiscales, por ejemplo, CAPPRO indica que es el único sector industrial que no tienen derecho a la devolución del IVA al exportar productos industrializados y
- No cuentan con incentivos para promocionar la exportación de productos industrializados, ni para incentivar la importación de soja de otros países, para que sea transformada en Paraguay (CAPPRO, 2024).

viii) Bajas inversiones tecnológicas en este sector industrial aceitero.

Dificultades con respecto a la investigación sobre cadenas agroalimentarias:

En este aspecto, se requiere profundizar sobre estudios de cultivos importantes:

- a. Ampliar estudios sobre el almacenamiento, empaquetamiento y logística de varios cultivos.
- b. Desafíos en la transformación y valorización de residuos agroindustriales.
- c. Problemática en el tema de gestión del agua y problemas con los suelos.
- d. Estudios para determinar causas sobre el bajo rendimiento de los cultivos, suelos desgastados.
- e. Variedades vegetales deben ser renovadas.
- f. Se requiere capacitación en diversas áreas para fortalecer las capacidades, así como mayor vinculación con universidades y centros de investigación extranjeros.
- g. Las cadenas de banana, piña y sandía están poco estructuradas, mientras que la producción de petit grain es muy artesanal y presenta una cadena con altibajos, ya que muchas veces se realiza en calderas a leña. También se observa que algunos productores
- h. En el caso de la mandioca, Codipsa es la mayor exportadora de almidón, pero existe una notable ausencia de investigación y desarrollo en esta cadena, lo que se traduce en altos niveles de desperdicio.
- i. La banana de San Pedro enfrenta problemas en la manipulación durante la cosecha, lo que afecta la calidad final del producto

Gestión de la investigación y Desarrollo

- a. Requieren asesoría en el patentamiento de los resultados de las investigaciones.
- b. Se requiere apoyo del DINAPI, para agilizar procesos para la obtención de patentes, de manera de asegurar la protección de los resultados de las investigaciones, los cuales son muy lentos.
- c. Necesidad de implementación de proyectos piloto, que permitan validar tecnologías y conceptos en condiciones reales, lo que indica una brecha entre la investigación y la aplicación práctica.
- d. Vínculos poco eficientes entre la academia y el sector productivo, dificultando el desarrollo de proyectos ajustados a las necesidades de empresarios y productores.
- e. Necesidad de desarrollo de proyectos de manera conjunta con los empresarios y productores.
- f. Insuficientes incentivos para investigadores, lo que puede desmotivar la participación y el desarrollo de proyectos en bioeconomía.
- g. Requerimientos de fondos para publicación de los resultados de I&D en revistas arbitradas.
- h. Poco personal de investigación, en los centros de investigación privados, por lo que en algunos casos los profesionales de las cooperativas que los conforman deben apoyar estas investigaciones.
- i. No existe organización en las cadenas hortícolas.

Organización

- a. Requerimientos de estudios o asistencia técnica a productores para la organización y gestión de las DO e IG.

- b. Insuficiencia de personal capacitado en el análisis de fondo de las patentes.
- c. Pequeños productores no tienen acceso a las cooperativas, lo que limita su capacidad de inserción en los mercados.

Productividad y Recursos

- a. Deficiencias de productividad en huertos familiares. Muchos intermediarios en la cadena, por lo que se debe fortalecer al agricultor para el empaque y comercialización.
- b. Apoyo financiero para programas de maestría, doctorado en tecnologías de alimentos, para el desarrollo de tesis que puedan atender a las necesidades de investigación.
- c. se identifican importantes vacíos. Se requiere más investigación sobre los suelos, especialmente en la combinación de abonos y el desarrollo de abonos verdes para la descompactación y reconstitución de minerales.

Capacitación

- a. Se debe fortalecer el equipo de capacitación de docentes para mejorar la formación en áreas tales como: biotecnología, mejoramiento genético, innovación, métodos estadísticos y control de calidad industrial biotecnología y otros campos relevantes.
- b. Apoyo en el doctorado de tecnología de alimentos, para el desarrollo de trabajos de grado.

Existen deficiencias tecnológicas en procesos productivos, especialmente en el sector frutihortícola. Las principales dificultades son el acceso a financiamiento, la informalidad y la competencia desleal por el contrabando. Sin embargo, se identifican oportunidades para implementar tecnologías que mejoren la calidad y productividad.

Indicadores CYT

Muy bajo el nivel de graduados en áreas relacionadas con el agro.

- Adopción de prácticas agrícolas sostenibles y manejo sostenible del suelo, por ejemplo, técnicas para evitar la erosión y mejorar la calidad del suelo con fines de producción de alimentos.
- Métodos de producción que minimicen las emisiones de gases de efecto invernadero en la agricultura y contribuyan a la adaptación al cambio climático del sector agropecuario.
- Búsqueda de tecnologías limpias, procesos ecoeficientes, o que reduzcan emisiones en cadena de suministros, abarcando la producción, transporte y distribución de alimentos.
- Diversificación de cultivos y productos para reducir la dependencia de un solo cultivo en la producción de alimentos.
- Además, buscan fortalecer el marco jurídico, político, institucional, nacional y mejorar los servicios públicos para aumentar la competitividad de las mipymes y su integración a las cadenas de valor. Ampliar los servicios de alta calidad del sector privado a las mipymes, incluyendo el desarrollo tecnológico y la innovación.
- Mejorar el entorno para la actividad empresarial, el comercio y las inversiones.

- Considera que existen oportunidades para la Banana, para lo cual hay buena experiencia con Argentina y Chile, además de sandía, piña naranja, mandioca, azúcar orgánica y Chia.
- Los indígenas tienen proyecto con la FAO, que sería bueno explorar.
- El CEMIT promueve la colaboración entre el sector público y privado a través de alianzas estratégicas con universidades nacionales e internacionales, facultades, ONG, empresas y tienen mucha vinculación con la Agencia de Energía Atómica. Estas alianzas facilitan que se pueda obtener cofinanciación de proyectos, el intercambio de conocimientos y la transferencia tecnológica. Por ejemplo, La organización de talleres internacionales y la participación en redes de investigación, como la iniciativa RIIMICO, también fortalecen la colaboración y el impacto de los resultados científicos.
- Necesidad de contar con un laboratorio para diagnósticos veterinarios (IDEAGRO).
- No cuentan con un equipo grande de investigadores (INBIO, IDEAGRO).

Sin embargo, existen dificultades importantes en el marco jurídico relacionado con la deforestación cero, a pesar de que el 97% de las fincas dedicadas a la soja y el trigo ya cumplen con estos requisitos de no deforestación. Estas cadenas cuentan con un paquete tecnológico consolidado que incluye la siembra directa y la rotación de cultivos, alternando entre soja-trigo o soja-maíz, además del uso de abonos verdes para mejorar la calidad del suelo.

Propiedad Intelectual

Las tendencias de patentamiento del sector agroalimentario indican que existe una marcada propensión a la eficiencia, la sostenibilidad ambiental y la digitalización o uso de tecnologías 4.0, que son tecnologías convergentes. En el caso de la agricultura, las áreas con mayor número de patentes incluyen pesticidas y manejo de enfermedades. En estos casos, el uso de agroquímicos sigue dominando el mercado, lo que no escapa de Paraguay, que consume alrededor de 400.000 millones de fertilizantes al año, sin embargo, la tendencia debería ser al desarrollo de productos más ambientalmente compatibles.

La adaptación de variedades vegetales y animales es otra tendencia, donde Paraguay también tiene experiencia no solo en adquirir variedades y organismos modificados genéticamente, sino también en desarrollar sus propias variedades, todo esto gracias al aprendizaje tecnológico y transferencia de tecnología, que indica que a pesar de que depende mucho de estas tecnologías, ha sacado provecho para asimilarla.

La agricultura inteligente, la gestión ganadera y la agricultura de precisión, también son áreas con gran desarrollo, que han sido patentadas, lo que evidencia una prioridad en soluciones para aumentar la resiliencia, productividad y automatización del sector, lo que sin duda representa un desafío para los pequeños productores.

Por otra parte, las áreas críticas relacionadas con la sostenibilidad, como la gestión del agua y de residuos, tienen menos tecnologías patentadas, lo que revela brechas y oportunidades para futuras investigaciones y políticas públicas

En el caso de los alimentos, la mayor concentración de patentes se enfoca en la optimización y digitalización de las cadenas de suministro, la química de alimentos para el desarrollo de nuevos ingredientes, proteínas alternativas y productos funcionales, que es una de las

prioridades de la Agenda de Ciencia y Tecnología de Paraguay. También el desarrollo de tecnologías para conservación, delivery y servicios de alimentación, se han incrementado.

Esto refleja que el sector agroindustrial trabaja en algunas áreas hacia modelos más sostenibles, donde la inteligencia artificial, la biotecnología, la trazabilidad digital y la economía circular son muy importantes.

En el caso de estudio de América Latina, notamos que el país con el mayor número de patentes es Brasil. Que además que es un país líder en inversión en I/D en América Latina. Para el año 2024, invirtió el 1,15% de su Producto Interno Bruto (PIB) en investigación, consolidándose como el país con mayor esfuerzo relativo en este campo dentro de este grupo. Esto indica la importancia de las inversiones en I/D, formación de recursos humanos e infraestructura y la cultura de patentamiento de este país, que incluso en Paraguay también lidera las patentes en estas áreas.

En líneas generales, las patentes indican el nivel de inversión y de innovación, por lo cual es muy importante considerar estos indicadores para el desarrollo de programas de investigación, en este caso de la cadena agroalimentaria y la producción de alimentos de alto valor.

Tendencias de investigación

Tendencias y proyección de consumo de alimentos a nivel internacional :

Cárnicos

La Carne en general, de acuerdo con cálculos de la Fao, tendrá una proyección del 14% hasta el 2030 (FAO, 2021).

La Carne de ave, representará el 41% de los productos cárnicos globales a consumir para el 2030 (FAO, 2021).

la Carne de vacuno, se proyecta con un 20% de participación en productos cárnicos globales para 2030 (FAO, 2021).

Proteínas alternativas

Las Proteínas alternativas, incluyendo proteínas a base de plantas y carne cultivada, tendrá mercado proyectado en 290 mil millones de dólares para 2035 (Witte et al., 2021).

La Carne cultivada, con producción autorizada en algunos países y en expansión (La Nación, 2024).

Insectos comestibles como fuente de proteína sostenible y nutritiva (Innova Market Insights, 2025; La Nación, 2024).

Vegetales y derivados

Alimentos de origen vegetal con crecimiento proyectado en el mercado mundial (Data Bridge Market Research, 2023).

Frutas y verduras con incremento en consumo global (Micha et al., 2015).

Se proyecta que la producción mundial de banano crezca a un 1,4% anual hasta 2030 (Perspectivas agrícolas 2021-2030 de la OCDE-FAO).

Alternativas vegetales en el sector lácteo, con crecimiento anual compuesto del 12.5% en bebidas vegetales entre 2021 y 2028 (Grand View Research, 2021).

Algas marinas utilizadas crecientemente en la cocina por su riqueza nutricional (Cognodata, 2023; La Nación, 2024).

Aceite rico en DHA y EPA obtenido de microalgas (La Nación, 2024).

Lácteos y bebidas funcionales

Productos lácteos funcionales, panadería y cereales fortificados dominando el mercado de alimentos funcionales (Mordor Intelligence, 2023).

Productos lácteos con nuevas texturas y sabores, como yogures griegos y quesos cremosos (La Nación, 2024).

Bebidas saludables y alimentos de origen vegetal con innovaciones y atención a etiquetas (IFIC, 2023),

Alimentos funcionales y bioactivos

Alimentos funcionales y suplementos dietéticos, con mercado global proyectado en 275.77 mil millones de dólares para 2025 (Research and Markets, 2020)

Alimentos funcionales con ingredientes naturales bioactivos, incluyendo antioxidantes y antimicrobianos naturales, y desarrollo de películas y recubrimientos comestibles activos (ITACyL, 2023)

Alimentos orgánicos y sostenibles

Alimentos orgánicos en crecimiento constante, con mercado estimado en 233,56 mil millones de dólares para 2029 (Mordor Intelligence, 2024)

Alimentos saludables y nutritivos con enfoque en sostenibilidad de sistemas alimentarios (FAO, 2020)

Alimentos ancestrales y superalimentos

Alimentos ancestrales y superalimentos como maca, mate y algas marinas, valorados por sus propiedades preventivas y terapéuticas (Cognodata, 2023)

Alimentos fermentados

Alimentos fermentados como kimchi, kéfir y kombucha, populares por beneficios para la salud intestinal (La Nación, 2024)

Ingredientes y aditivos innovadores

Ingredientes en nanopartículas para mejorar color, sabor y textura de alimentos (La Nación, 2024)

Fitosteroles obtenidos de vegetales para disminuir colesterol ingerido (La Nación, 2024).

Alimentos de origen vegetal

Se espera un crecimiento proyectado en el mercado mundial (Data Bridge Market Research, 2023)

Frutas y verduras con incremento en consumo global (Micha et al., 2015).

Se proyecta que la producción mundial de banano crezca a un 1,4% anual hasta 2030 (Perspectivas agrícolas 2021-2030 de la OCDE-FAO).

El 41% de Carne en general con aumento proyectado del 14% hasta 2030 (FAO, 2021)

Proteínas alternativas, con mercado proyectado en 290 mil millones de dólares para 2035, incluyendo proteínas a base de plantas y carne cultivada (Witte et al., 2021)

Alimentos saludables y nutritivos con enfoque en sostenibilidad de sistemas alimentarios (FAO, 2020)

Alternativas vegetales en el sector lácteo, con crecimiento anual compuesto del 12.5% en bebidas vegetales entre 2021 y 2028 (Grand View Research, 2021)

Bebidas saludables y alimentos de origen vegetal con innovaciones y atención a etiquetas (IFIC, 2023)

Alimentos funcionales y suplementos dietéticos, con mercado global proyectado en 275.77 mil millones de dólares para 2025 (Research and Markets, 2020)

Alimentos orgánicos en crecimiento constante, con mercado estimado en 233,56 mil millones de dólares para 2029 (Mordor Intelligence, 2024)

Alimentos ancestrales y superalimentos como maca, mate y algas marinas, valorados por sus propiedades preventivas y terapéuticas (Cognodata, 2023)

Alimentos funcionales con ingredientes naturales bioactivos, incluyendo antioxidantes y antimicrobianos naturales, y desarrollo de películas y recubrimientos comestibles activos (ITACyL, 2023)

Insectos comestibles como fuente de proteína sostenible y nutritiva (Innova Market Insights, 2025; La Nación, 2024)

Algas marinas utilizadas crecientemente en la cocina por su riqueza nutricional (La Nación, 2024)

Alimentos fermentados como kimchi, kéfir y kombucha, populares por beneficios para la salud intestinal (La Nación, 2024)

Productos lácteos con nuevas texturas y sabores, como yogures griegos y quesos cremosos (La Nación, 2024)

Productos lácteos funcionales, panadería y cereales fortificados dominando el mercado de alimentos funcionales, con Asia-Pacífico como región de más rápido crecimiento (Mordor Intelligence, 2023)

Carne de ave, que representará los productos cárnicos globales para 2030 (FAO, 2021)

Carne de vacuno, con un 20% de participación en productos cárnicos globales para 2030 (FAO, 2021)

Carne cultivada, con producción autorizada en algunos países y en expansión (La Nación, 2024)

Ingredientes en nanopartículas para mejorar color, sabor y textura de alimentos (La Nación, 2024)

Fitosteroles obtenidos de vegetales para disminuir colesterol ingerido (La Nación, 2024)

Aceite rico en DHA y EPA obtenido de microalgas (La Nación, 2024)

Tendencias de consumo de alimentos a nivel internacional relacionados con la Bioeconomía:

Alimentos producto de la bioeconomía que proporcionan alimentos nutritivos y seguros para la población global (FAO, 2023)

Frutos secos de alto valor energético, como pistachos (VITARTIS, 2023)

Semillas con alto valor energético (VITARTIS, 2023)

Probióticos y alimentos fermentados, por sus beneficios para la salud digestiva y el sistema inmunológico (FAO, 2020)

Alimentos derivados de fuentes alternativas de proteínas, como proteínas vegetales (FAO, 2020)

Ingredientes con alto contenido en compuestos bioactivos obtenidos a partir de

subproductos de la vid (Aenverde, 2023)

Ingredientes con alto contenido en compuestos bioactivos obtenidos a partir de subproductos del tomate (Aenverde, 2023)

Ingredientes alimentarios especiales naturales y “clean-label” para el sector gourmet y delicatessen (Statista, 2023)

Alimentos orgánicos y sostenibles con creciente importancia en los mercados internacionales (FAO, s.f.)

Productos alimentarios con etiquetas que informan sobre uso del agua y protección forestal, reflejando la preocupación ambiental (VITARTIS, s.f.)

CAPITULO 7.

Propuestas

En base a los términos de referencia, los resultados del presente trabajo son los siguientes:

- ✓ Producto 1. Propuesta de acciones ecosistemas para mejorar la capacidad nacional para alinear a las expectativas existentes tanto en la Política CTI como en la Agenda de CTI.
- ✓ Producto 2. Diseño de estrategias de colaboración entre instituciones de investigación, universidades, y la industria para promover intervenciones holísticas y de impacto en los sectores objeto de análisis de esta Consultoría.
- ✓ Producto 3. Propuesta de programas de capacitación y desarrollo de habilidades en áreas tecnológicas relevantes para el país, en función a los desafíos y oportunidades previamente identificados.
- ✓ Producto 4. Lista de recomendaciones para futuros programas de fomento a la innovación y desarrollo tecnológico.
- ✓ Producto 5. Recomendación de un plan de acción detallado con metas, objetivos y actividades específicas para implementar las estrategias propuestas. En esta propuesta se integran los indicadores,

Producto 1

Propuesta de acciones ecosistemas para mejorar la capacidad nacional para alinear a las expectativas existentes tanto en la Política CTI como en la Agenda de CTI.

Programas de Investigación para promover Bioeconomía y Alimentos de alto valor.

I. RESUMEN:

El siguiente producto se refiere a una propuesta para mejorar las capacidades nacionales de manera que se puedan alinear las expectativas de las políticas de ciencia y tecnología con la agenda de ciencia y tecnología, particularmente con el desafío de producción de “Alimentos de alto valor y productos de la bioeconomía” en Paraguay.

La propuesta para mejorar las capacidades se enfoca en el desarrollo de programas de investigación, caracterizados por contar con principios, forma organizativa para la ejecución. Cada uno de los programas de investigación planteados, aportan al desarrollo de la bioeconomía de alimentos, considerando las políticas públicas, las normas y las necesidades particulares identificadas.

El objetivo es fortalecer los requerimientos de las cadenas de valor, proporcionar valor agregado en cada sector de la cadena y promover capacidades para el desarrollo de alimentos de alto valor relacionados con la bioeconomía.

La gestión de la bioeconomía requiere desarrollar formas de gestión particulares y el desarrollo de un programa de productos de origen que resalten a los productos nativos poco explorados, la promoción de la adopción de normas de calidad, así como el fortalecimiento de productos que cumplan con las condiciones de calidad y reputación debida a la zona geográfica que puedan ser identificados mediante indicaciones geográficas.

II. INTRODUCCIÓN.

Como se ha mencionado anteriormente, la bioeconomía se ha consolidado como un pilar fundamental a nivel nacional, para la transformación sostenible de los sistemas agroalimentarios. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2020), la bioeconomía actúa como un catalizador para enfrentar la crisis climática y lograr una producción de alimentos de una manera más eficiente y respetuosa con el medio ambiente, así como el desarrollo de alimentos más nutritivos, respondiendo a la creciente demanda de la población mundial.

En los diversos conceptos de bioeconomía desarrollados por organismos internacionales, encontramos algunos elementos comunes, que son principalmente: el enfoque de sostenibilidad, la valorización de los recursos biológicos, la transformación hacia economías más sostenibles y resilientes, la innovación tecnológica y la inclusión social, especialmente en zonas rurales y comunidades vulnerables (CEPAL, 2022; BID, 2023; UNCTAD, 2023).

El enfoque de la Bioeconomía para Paraguay debe integrar la producción, utilización, conservación y de alguna manera la regeneración de recursos biológicos, con el apoyo de la

ciencia, la tecnología y la innovación para ofrecer soluciones sostenibles en todos los sectores económicos, especialmente en el sector agroindustrial.

La bioeconomía no solo contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y la pérdida de biodiversidad, sino que también genera nuevas oportunidades de empleo verde, desarrollo rural y seguridad alimentaria, promoviendo una economía circular que aprovecha al máximo los recursos disponibles (European Commission, 2018; FAO, 2020).

Por otra parte, la bioeconomía fomenta la reducción del desperdicio alimentario y la valorización de subproductos agroindustriales, promoviendo cadenas de valor más circulares y resilientes frente al cambio climático. Esto permite que las dietas alimenticias se diversifiquen, disminuir la dependencia de cultivos tradicionales y sustituir insumos químicos por bioproductos tales como biofertilizantes y bioplaguicidas, de manera que los sistemas alimentarios sean más saludables y sostenibles (European Commission, 2018; FAO, 2020).

Con relación a la Bioeconomía de alimentos, Paraguay presenta un gran potencial para diversificar y fortalecer el desarrollo de **alimentos de alto valor**, apoyado en su riqueza en recursos biológicos y la experiencia en cadenas de valor con certificaciones internacionales. Además de las exportaciones destacadas de soja, maíz, ganado y trigo, actualmente, el país exporta productos como azúcar, sésamo, algodón, banana y aceites esenciales orgánicos certificados, que, aunque de menor volumen, son de alto valor agregado, cumpliendo con normas internacionales, promoviendo el empleo rural y la sostenibilidad ambiental (Banco Mundial, 2024).

Para potenciar este sector, Paraguay debe enfocar esfuerzos en diversificar las áreas de investigación relacionadas con la agroindustria, orientada al desarrollo de alimentos más saludables, y el uso de tecnologías y productos ambientalmente compatibles.

Las tendencias globales y las capacidades locales sugieren que el país puede crecer en la producción de alimentos funcionales, ingredientes naturales y proteínas alternativas, alineados con la demanda mundial de productos saludables y sostenibles (Ministerio de Industria y Comercio de Paraguay, 2024).

La innovación tecnológica y la creación de un entorno adecuado serán fundamentales para que Paraguay aproveche plenamente su potencial en la bioeconomía de alimentos de alto valor, generando mayor valor agregado y contribuyendo al desarrollo sostenible (FAO, 2024).

A partir del análisis del contexto nacional e internacional, sobre las tendencias de consumo, la capacidad de la investigación nacional, y de las capacidades de gestión de las cadenas agroalimentarias, en comparación con las tendencias internacionales, se han diseñado una serie de programas, que permiten no solo llevar a cabo una estrategia para promover la bioeconomía de alimentos, sino también contar con orientaciones y prioridades de investigación acordes a la realidad del país, para atender las necesidades locales, sin perder de vista las tendencias internacionales.

III. FUNDAMENTOS DE LOS PROGRAMAS:

El análisis del contexto nacional e internacional de la bioeconomía de alimentos de alto valor arroja la necesidad de trabajar una serie de estrategias acordes con los cuatro desafíos de la Agenda de Ciencia, tecnología e Innovación de Paraguay, así como con los objetivos de desarrollo sostenible. Adicionalmente se plantean una serie de áreas de investigación, en base a las capacidades nacionales, las tendencias internacionales y las propuestas de investigadores y expertos del país.

A continuación, se describe la fundamentación de cada uno de los programas de investigación propuestos, para promover los alimentos de alto valor y productos de bioeconomía.

1. Basamento de los programas en base a la agenda de Ciencia y Tecnología (Desafío Vertical. Alimentos de alto valor y productos de la bioeconomía).

El desafío de la Agenda Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación 2022-2030, titulado ***“Alimentos de alto valor y productos de la bioeconomía”***, se refiere a la promoción de la innovación empresarial y mejoras en el sistema de producción en el área agropecuaria, para que agricultores, ganaderos, pescadores, silvicultores y comunidades de zonas rurales tengan una participación activa y mejoren sus actividades productivas.

La agenda Nacional de ciencia tecnología e innovación, con respecto a este desafío, plantea una serie de retos y preguntas, en el área de los agroalimentos, productos y servicios de la Bioeconomía, los cuales se resumen a continuación:

- Identificar y posicionar alimentos primarios o industrializados que puedan destacar a Paraguay entre los mayores productores regionales en un plazo de 5 años, contribuyendo a la seguridad alimentaria, identidad territorial e innovación.
- Definir oportunidades estratégicas en agroalimentos, productos y servicios de la bioeconomía, incluyendo nichos y segmentos con mayor potencial.
- Desarrollar innovaciones en el sector agrícola, ganadero y alimentario que puedan generar patentes, así como productos con denominación de origen.
- Potenciar el sector agroalimentario con fines de exportación sin afectar los derechos y estrategias sostenibles de producción de la agricultura campesina, pequeña y mediana escala.
- Promover y lograr una economía circular y sostenible en el sector agroindustrial.
- Mejorar procesos, técnicas y conocimientos en la cadena agroalimentaria y aprovechar excedentes para generar nuevas oportunidades.
- Comprender y adaptarse a los cambios en dieta, hábitos y prácticas alimentarias derivados de transformaciones demográficas, urbanización y sistemas de comercialización.
- Diversificar la estructura exportadora, incluyendo requisitos de nuevos mercados y novel Food, y agregar mayor valor a la oferta productiva nacional.
- Contar con datos estadísticos básicos para proyectos relacionados con seguridad alimentaria y sistemas de producción agraria sostenible.

Estos retos de la agenda se centran principalmente en promover sistemas de producción, abastecimiento y consumo de alimentos de manera responsable, impulsando así la economía

circular y la sostenibilidad en toda la cadena agroindustrial. Propone además transformar los hábitos alimentarios, hacia dietas más saludables y sostenibles. Dar valor agregado a la oferta productiva de alimentos, a través de la innovación, además de la gestión eficiente de proyectos orientados a la seguridad alimentaria y sostenibilidad de los sistemas productivos contribuyendo al bienestar social, económico y ambiental.

En base a estos retos propuestos en la Agenda Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación 2022 de Paraguay, y tomando en consideración los resultados del análisis nacional e internacional del presente trabajo sobre la situación de las capacidades de desarrollo de productos de bioeconomía y la capacidad de investigación en el país, se han definido 4 **programas de investigación**.

Estos programas plantean acciones clave para mejorar la capacidad nacional de investigación y alinear las exigencias de la Política CTI y de la Agenda Nacional de CTI, particularmente para la producción de ***Alimentos de alto valor y productos de la bioeconomía***.

Los programas definidos, se describen a continuación:

- (i) **Bioeconomía y nuevas cadenas de valor**
- (ii) **Alimentos de alto valor y Bioeconomía**
- (iii) **Productos de origen**
- (iv) **Gestión de la bioeconomía de alimentos**

2. Cadenas productivas seleccionadas para los programas.

En base a los estudios realizados y las recomendaciones de los expertos, se ha elaborado un listado de cultivos con gran potencialidad para Paraguay, desde el punto de vista de la bioeconomía, los cuales pueden ser potenciados y aprovechados, tanto a nivel local como para la exportación.

Por ello se requiere realizar una serie de actividades de investigación y desarrollo para mejorar las prácticas de cultivo, desarrollo de nuevos productos, aprovechamiento de los subproductos de la cadena, entre otros.

Cadenas productivas

Experiencia de investigación en Paraguay de acuerdo con los tipos de cultivos.	Propuestas de Cultivos, de acuerdo con los investigadores, productores, expertos.
Yerba Mate	Yerba Mate
Mango	Mango
Frutas (Nativas) 3309.80	Frutas (Nativas) 3309.80
3103.11 Sésamo	3103.11 Sésamo
Stevia	Stevia
Hortalizas 3107.06	3107.06 Hortalizas
	3309.80 Frutas en general

	(Banano, Mango, Maní. Cítricos y Piña).
	Producción de miel
	Caña de azúcar (dirigida a la azúcar orgánica).

3. Campos de investigación Científica.

En base a los resultados de los análisis presentados en el presente trabajo, a partir de los cuales se identificaron las tendencias internacionales de desarrollo de nuevos alimentos y consumo, así como las tendencias de investigación en alimentos de alto valor relacionados con la bioeconomía y a las capacidades de investigación actuales en Paraguay en estas áreas, así como la visión y recomendaciones de instituciones públicas y privadas, y expertos en investigación y en las cadenas productivas, se proponen los siguientes campos científicos de investigación de investigación, agrupados de acuerdo con la clasificación de la UNESCO:

Bioeconomía para cadenas sostenibles		
Tendencias internacionales de investigación Bioeconomía según patentes internacionales	Capacidad actual de investigación Bioeconomía en Paraguay	Propuestas de investigación Bioeconomía Paraguay
Adaptación de cultivos y gen. (31.417.14 Genética Vegetal)	2417.14 Genética Vegetal; 2417 Biología Vegetal (Botánica); 240108 Genética animal	2417.14 Genética Vegetal; 2417 Biología Vegetal (Botánica); 240108 Genética animal
Agricultura Inteligente y agricultura de precisión.(31.3102 Ingeniería Agrícola)	31.03.05 Técnicas de cultivo. (31.3102 Ingeniería Agrícola) 31.02.01 Mecanización agrícola	Agricultura Inteligente. (31.3102 Ingeniería Agrícola)
Gestión de ganadería (31.240108 Genética animal)	240108 Genética animal	240108 Genética animal
Suelos y fertilización (31.2511 Ciencias del suelo)	31,2511 Ciencias del suelo; 3101.02 Fabricación de Abonos (Biofertilizantes)	Biofertilizantes.
3101.02 Fabricación de Abonos		3101.02 Fabricación de Abonos
		Suelos y fertilización (31.2511 Ciencias del suelo)
		3103.91 Uso (Manejo) Combinado del Agua y Fertilizantes.
Automatización (33.3302 Automatización / Tecnología)	31.3102 Ingeniería Agrícola; 3102.01 Mecanización Agrícola	Automatización (33.3302 Automatización / Tecnología)

Alimentos de alto valor y Bioeconomía

Tendencias internacionales de investigación Bioeconomía según patentes internacionales	Capacidad actual de investigación Bioeconomía en Paraguay	Propuestas de investigación Bioeconomía Paraguay
Manejo desechos (33.3308.02 Residuos industriales)	3308.02 Residuos Industriales (agroindustriales)	3308.02 Residuos Industriales (agroindustriales)
Tecnología de alimentos (33.3309 Tecnología de alimentos)	3309 Tecnología de alimentos; 2302.90 Bioquímica de Alimentos	3309 Tecnología de alimentos; 2302.90 Bioquímica de Alimentos
Carne en general, carne de ave, carne de vacuno	Ganadería sostenible. Adaptabilidad de genotipos bovinos, mejora tasa preñez, caracterización genética ganado porcino.	genética animal. inseminación artificial
Proteínas alternativas- Proteínas vegetales, carne cultivada, insectos comestibles	NO	En este caso, debido a que Paraguay es el 6to productor de ganado del mundo, se recomienda trabajar en otros aspectos
Vegetales y derivados. Alimentos de origen vegetal, frutas, verduras, alternativas vegetales lácteas, algas marinas, aceite de microalgas	Alimentos de origen vegetal, Hortalizas, frutas (banano, piña, frutilla), verduras, banano, aceites vegetales.	
Lácteos y bebidas funcionales, yogures griegos, quesos cremosos, bebidas saludables	Yogures griegos, quesos cremosos, bebidas saludables	Lácteos funcionales, yogures griegos, quesos cremosos, bebidas saludables
Alimentos de alto valor nutritivo. proteínas, vitaminas, minerales, grasas saludables, fibra	Los alimentos de alto valor se han desarrollado a partir de sésamo orgánico, el algarrobo (Himeneo courbaril), el Mbokaja (Acrocomia aculeata), la kurugua (Sicana odorifera), la stevia (Stevia rebaudiana), y frutos nativos como Yvapurú y Guavijú.	Los alimentos de alto valor a partir de cultivos locales, sésamo orgánico, Chia, Mango, Banano, cítricos, algarrobo (Himeneo courbaril), el Mbokaja (Acrocomia aculeata), la kurugua (Sicana odorifera), la stevia (Stevia rebaudiana), y frutos nativos en general.
Alimentos funcionales y bioactivos. Suplementos dietéticos, antioxidantes, antimicrobianos naturales, recubrimientos comestibles activos	Alimentos funcionales y bioactivos. Los alimentos de alto valor se han desarrollado a partir de sésamo orgánico, el algarrobo (Himeneo courbaril), el Mbokaja (Acrocomia aculeata), la kurugua (Sicana odorifera), la stevia (Stevia rebaudiana), y frutos nativos como Yvapurú y Guavijú	Suplementos dietéticos, antioxidantes, antimicrobianos naturales, recubrimientos comestibles activos
Alimentos orgánicos, alimentos saludables y nutritivos enfocados en sostenibilidad	Alimentos orgánicos (mayormente azúcar), alimentos saludables y nutritivos	Alimentos orgánicos (mayormente azúcar), alimentos saludables y nutritivos
Alimentos ancestrales. Maca, mate, algas marinas	Experiencia frutos nativos.	Alimentos con origen, posibles IG o DO.
Alimentos fermentados. Kimchi, kéfir, kombucha	NO	Bebidas fermentadas
Ingredientes en nanopartículas, fitosterol vegetales	Ingredientes Bioactivos	Ingredientes Bioactivos

Gestion de la Bioeconomía circular de alimentos		
Tendencias internacionales de investigación Bioeconomía según patentes internacionales	Capacidad actual de investigación Bioeconomía en Paraguay	Propuestas de investigación Bioeconomía Paraguay
Organización y Dirección de Empresas (53.5311 Organización y Dirección de Empresas)	5311 Organización y Dirección de Empresas	5311 Organización y Dirección de Empresas Apoyo denominaciones de origen. 5401 Geografía Económica. 2505.03 Geografía de Los Recursos Naturales

Se recomienda considerar estas prioridades para los programas de investigación definidos.

4. Enfoque y principios de los programas:

Los programas de investigación propuestos han tomado en consideración algunos principios de la bioeconomía, propuestos en los conceptos y enfoques de organismos internacionales, tal y como se resume a continuación.

Principio	Organismo internacional	Breve descripción
Uso sostenible de los recursos biológicos y genéticos.	UNCTAD, CEPAL, FAO, IICA, Banco Mundial, OCDE	Promueven el uso apropiado de la biodiversidad y biomasa para el desarrollo económico y social.
Uso del conocimiento y la Innovación	FAO, OMPI, OCDE	Destacan la importancia de la ciencia, tecnología, innovación y propiedad intelectual para el desarrollo de la bioeconomía.
Transformación y agregación de valor	CEPAL, BID	Impulsan la transformación productiva y la creación de cadenas de valor asociadas a los recursos biológicos.
Crecimiento económico sostenible	Banco Mundial, OMC, OCDE	Enfatizan el crecimiento económico que integra prácticas sostenibles y el uso eficiente de los recursos.
Comercio sostenible	UNCTAD, OMC	Subrayan la relevancia del comercio de bienes y servicios derivados de la biodiversidad bajo prácticas sostenibles.
Inclusión y desarrollo social	CEPAL, BID	Proponen que la bioeconomía contribuya a un desarrollo más inclusivo, eficiente y sostenible.
Conservación y protección de la biodiversidad	UNCTAD, IICA, FAO	Resaltan la conservación y uso responsable de la biodiversidad como base de la bioeconomía.

Por otra parte, los miembros de la Red Latinoamericana de Bioeconomía, del IICA, han planteado una serie de elementos clave para orientar la bioeconomía que son los siguientes (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2020).

- Sostenibilidad económica, social y ambiental, contribuyendo con los ODS;
- Seguridad alimentaria y nutricional de sus habitantes;
- Basados en ciencia, tecnología, conocimientos e innovación;
- El respeto por los objetivos, valores y visiones nacionales y locales,
- Incorporar el enfoque étnico y las diversidades culturales;
- Asegurar la restauración, regeneración y uso sostenible de la biodiversidad y la distribución justa - equitativa de sus beneficios.

En base a lo descrito anteriormente, se propone que los programas de investigación consideren los siguientes principios:

Principios de los programas Bioeconomía de alimentos propuestos:

- **Sostenibilidad ambiental.**
- **Seguridad alimentaria**
- **Innovación**
- **Protección de los resultados de la investigación.**
- **Valor agregado.**
- **Inclusión y desarrollo social**
- **Valoración de lo local y nacional**
- **Enfoque étnico y las diversidades culturales**
- **Crecimiento económico y economía circular**
- **Asegurar la restauración, regeneración y uso sostenible de la biodiversidad y la distribución justa y equitativa de sus beneficios.**

Es decir que los programas de bioeconomía de alimentos planteados buscan promover un desarrollo sostenible en los procesos, a través de la innovación y otorgarle valor agregado a los productos y subproductos de las cadenas productivas y por ende un crecimiento económico sostenido.

Los programas pretenden además fomentar la inclusión social y cultural, integrando desde los grandes y medianos productores en las cadenas más importantes para el país, hasta los pequeños agricultores en otras cadenas potenciales, resaltando el papel de la agricultura familiar, el rol de las mujeres en la agricultura, así como la participación de productores cuyos productos tienen características propias de la zona geográfica, y el valor agregado que les proporcionan.

Adicionalmente, a través de estos programas, se garantiza una distribución justa de beneficios y proteger los resultados de la investigación, contribuyendo así a sistemas alimentarios más resilientes y sostenibles.

Beneficios de los programas:

Los beneficios que se generarán en la implementación de estos programas son los siguientes:

- Aprovechamiento de las capacidades de las instituciones de investigación que trabajan en áreas afines a través de mecanismos de cooperación.
- Investigación colaborativa, que permite el intercambio de saberes y experticia entre instituciones e investigadores.
- Inclusión del sector privado, a través de las cooperativas, cámaras, PYMES, empresas, centros de I&D privados en los proyectos de investigación, con una participación activa.
- Realización de casos piloto en fincas productivas, Micro pymes, dependiendo del tipo de proyecto, que sirvan para la experimentación en los casos que así se requiera, además como posterior modelo, que pueda replicarse a otros casos similares.
- Proyectos que cuentan con la asesoría de expertos en diferentes áreas, que puedan contribuir con el buen desenvolvimiento de estos.
- La presencia del **Consejo Asesor** garantiza lineamientos, orientaciones, asesoría, integración de actores, de manera de que se complementen los proyectos y se aprovechen las capacidades.

5. Gestión de los programas de investigación:

Para la gestión de los programas de investigación, se propone una estructura de gobernanza, con el objeto de garantizar i) la cooperación entre las instituciones para la investigación, ii) la coherencia entre todos los programas de investigación y iii) garantizar la sostenibilidad ambiental de los programas.

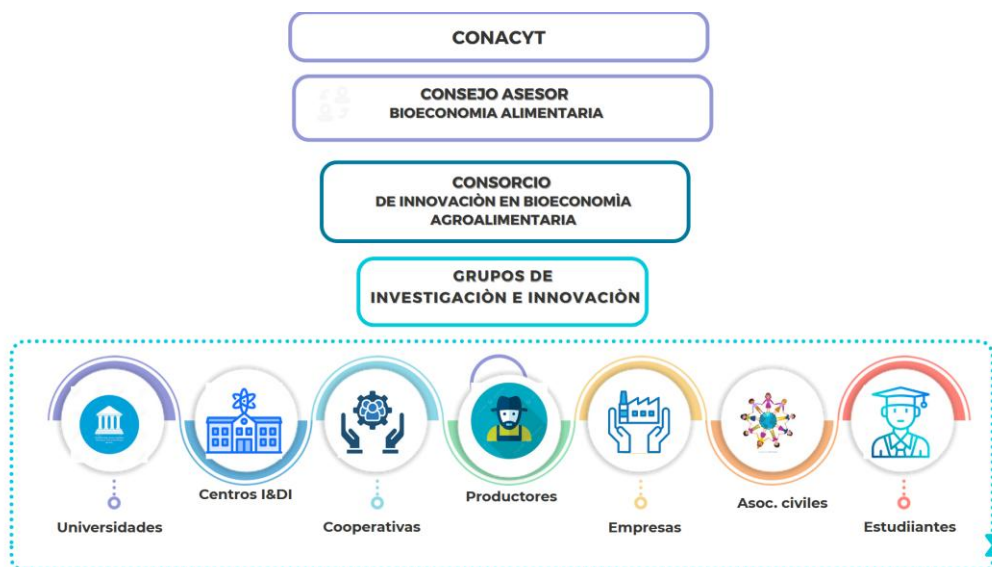
Los programas se gestionarán a partir de proyectos, en las diferentes áreas y campos, en las **4 estrategias propuestas**, que se listan a continuación:

- (i) Bioeconomía y nuevas cadenas de valor
- (ii) Alimentos de alto valor y Bioeconomía
- (iii) Productos de origen
- (iv) Gestión de la bioeconomía de alimentos

El **Consejo asesor en bioeconomía agroalimentaria**, será la estructura máxima de gerencia de los programas de investigación. Esta es una estructura flexible, conformada por asesores en temas de bioeconomía y agroindustria, y coordinada por el Conacyt, a través del programa Proinnova.

Para la gestión de cada uno de los proyectos a ser financiados por el CONACYT, se propone la conformación de un **Consorcio de investigación**, que estará conformado por investigadores de instituciones públicas y privadas y beneficiarios directos de los programas, es decir productores, empresarios, emprendedores, cámaras de productores, entre otros. Este consorcio coordinará los proyectos de investigación, que se establecerán bien sea por cadenas agroalimentarias o por áreas del conocimiento, en base a las prioridades establecidas, así como los grupos de investigación que ejecutarán cada uno de estos proyectos.

La estructura organizativa planteada es la siguiente:



a. Consejo asesor en bioeconomía agroalimentaria:

El Consejo asesor en bioeconomía agroalimentaria, es una estructura flexible, que tendrá por objeto apoyar y suministrar orientaciones sobre los programas de investigación, asesorar sobre tendencias, requerimientos, suministrar lineamientos para que los proyectos se dirijan a un objetivo común, de manera que haya cooperación, coherencia, y relación entre los proyectos planteados, que tienen como finalidad lograr cadenas más sostenibles y el desarrollo de alimentos de alto valor tanto para la soberanía alimentaria y nutrición del país, como para insertarse en el mercado internacional.

Conformación del consejo asesor:

El consejo asesor deberá estar conformado por expertos en la industria agroalimentaria y Bioeconomía, tanto nacionales como extranjeros.

Investigadores expertos de universidades y centros de investigación.

Cámaras de productores, cámaras empresariales.

Instituciones del estado que desarrollen lineamientos políticos vinculados con la Agroindustria, ciencia y la tecnología, comercio exterior, nutrición, sanidad y perisología requerida para alimentos, Instituciones de comercio y exportación.

La selección la deberá realizar el Conacyt en base a criterios de capacidades y competencias de las instituciones que se requiere.

Este Consejo asesor deberá estar en comunicación con el Consorcio de innovación en economía Agroalimentaria.

b. Consorcio de innovación en bioeconomía agroalimentaria:

El Consorcio de investigación, es una agrupación integrada por los grupos de investigación e innovación que son los encargados de diseñar y ejecutar los proyectos financiados por el Conacyt. Será una agrupación flexible, y tendrá por objeto el intercambio de ideas y puntos de vista sobre los enfoques y avances de los proyectos.

Se propone un trabajo colaborativo entre los diferentes grupos de investigación e innovación. Que estén relacionados con una cadena productiva, a través de reuniones, discusiones, talleres y eventos.

Es muy importante destacar que en este consorcio debe lograrse la co-creación de conocimiento, la cooperación y colaboración, de manera de cumplir un objetivo común, o en cada cadena agroalimentaria, o en la generación de alimentos de alto valor.

Se espera que este grupo se consolide como un consorcio especialista en bioeconomía agroalimentaria, que genere conocimiento y sinergia entre instituciones, para fortalecer sus capacidades de innovación.

Particularmente tendrá las siguientes funciones:

- ✓ Discutir sobre los avances de los proyectos.
- ✓ Sugerir algunos lineamientos sobre los programas y proyectos.
- ✓ Cooperación y articulación entre instituciones.
- ✓ Crear una dinámica de intercambio de información entre coordinadores de proyectos.
- ✓ Reunirse de acuerdo con las necesidades y compromisos establecidos de manera virtual o presencial, cuando así se requiera.

c. Grupos de investigación en innovación en bioeconomía agroalimentaria:

El Grupo de investigación e innovación, tendrá por objeto formular y ejecutar los proyectos por programa y por cadena agroalimentaria. Los proyectos se diseñarán a partir de **Mesas de co-creación**, convocadas por el CONACYT, que permitan el diseño de propuestas conjuntas, entre varias instituciones, de manera multidisciplinaria, que den respuesta a las necesidades de las cadenas agroalimentarias como a la innovación de diversos tipos de alimentos de alto valor.

Integración de los grupos de investigación:

El grupo de investigación de cada proyecto podrá estar integrado preferiblemente por:
Universidades Públicas y privadas con capacidad de investigación en el área.

Centros de investigación con experiencia en ciencias agronómicas, veterinarias.

Beneficiarios de los proyectos: Productores, Comunidades, Cooperativas (grandes, medianas y pequeñas), emprendedores, Pymes. Empresas.



d. Grupo Consultor.

Se propone que cada proyecto cuente un Grupo consultor, que se encargará de brindar asesoría técnica, legal y administrativa al proyecto. Realizará consultas, búsqueda de apoyo con otras instituciones, suministro de información científica, y ejecución de algunas actividades científicas del proyecto. Cumplirán funciones de mentores-asesores durante el proyecto. Este grupo se reunirá de acuerdo con las necesidades y compromisos establecidos de manera virtual o presencial, al menos una vez al mes.

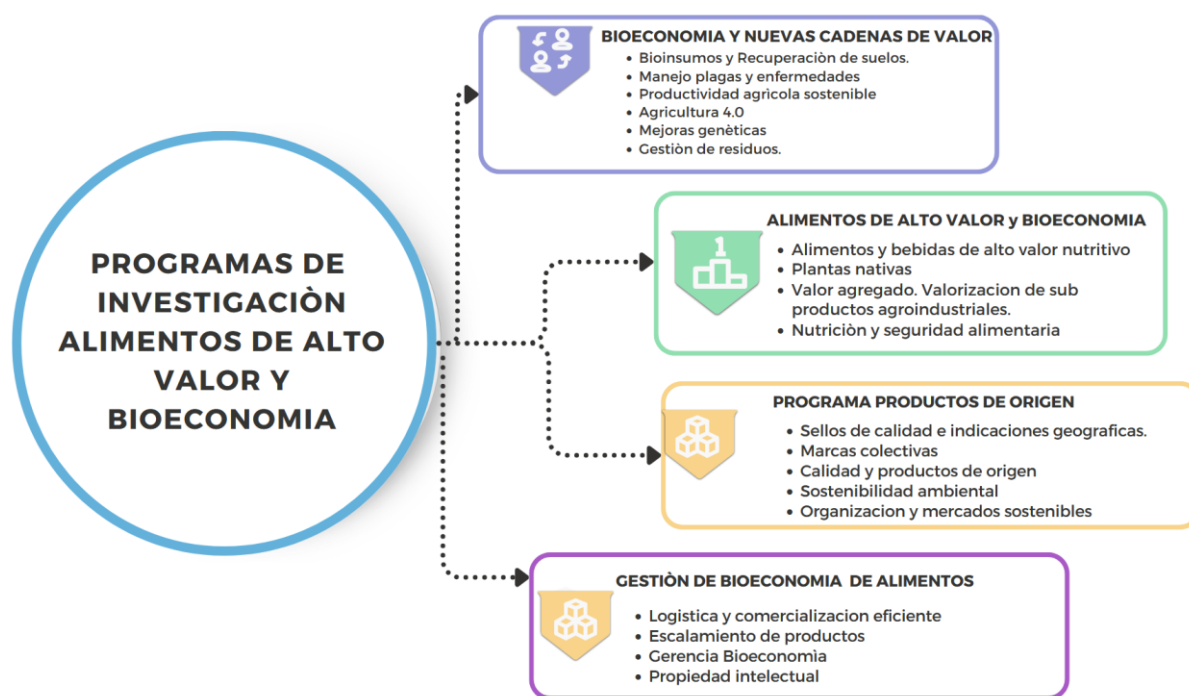
e. Estudiantes de maestría y doctorado.

La incorporación en los proyectos de al menos 2 estudiantes de maestría y doctorado, que orienten sus trabajos de grado a tratar algunos aspectos puntuales del proyecto, tiene como objetivo, brindar un aporte al proyecto desde la perspectiva de la academia, y a su vez formar a nuevos investigadores, lo cual es una gran necesidad en este sector, que tiene poca capacidad de generación de relevo.

IV. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROGRAMAS

Como se mencionó anteriormente, los programas de investigación han sido definidos en base a los resultados de las consultas y análisis de las capacidades, necesidades y tendencias internacionales.

A continuación, se muestra un esquema de los programas y las áreas generales de investigación, los cuales se deben complementar con el listado de áreas de investigación, prioritarias, descritas anteriormente:



Descripción de cada programa.

A. Programa de Bioeconomía y nuevas cadenas de valor:

El programa de **Bioeconomía y nuevas cadenas de valor** se basa en atender una serie de dificultades identificadas en los sectores primarios y secundarios de las principales cadenas agroalimentarias de Paraguay, que reflejan la necesidad de contar con una base de investigación sólida, con un enfoque de sostenibilidad.

Se trata de que el Conacyt promueva la implementación de proyectos de investigación, orientados a mejorar los procesos de las cadenas productivas, con un enfoque de economía circular y bioeconomía, particularmente en los siguientes aspectos:

- I. Desarrollo y adaptación de insumos y tecnologías ambientalmente compatibles en las cadenas productivas,
- II. Realización de estudios sobre técnicas y medidas para la recuperación de suelos,
- III. Manejo de plagas y enfermedades bajo un enfoque más orgánico.
- IV. Desarrollo de nuevas variedades de plantas, adaptadas a las condiciones del país.
- V. La incorporación de tecnologías 4.0 a las cadenas, lo cual implica la inclusión de tecnologías de inteligencia artificial y robótica,
- VI. Mejorar las condiciones de almacenamiento y logística de varios rubros en la cadena de valor.

Las áreas de investigación propuestas en este programa son las siguientes:

Bioinsumos y recuperación de suelos: Investigación para el diseño de biofertilizantes, abonos verdes, y productos agroambientalmente compatibles. Diseño e implementación de prácticas regenerativas y técnicas de recuperación de suelos degradados.

Manejo de plagas y enfermedades: Investigación relacionada con estudios de agentes patógenos que afectan los principales cultivos del país, los cuales no han sido identificados previamente.

Productividad agrícola sostenible: Optimización de sistemas de producción, uso eficiente de recursos y adaptación al cambio climático. Desarrollo de tecnologías para el incremento de la productividad.

Agricultura 4.0 . Se refiere a investigaciones sobre el diseño y utilización de aplicaciones para el uso de tecnología digital, apoyándose en la robótica, drones, sistemas digitales, todo con el objetivo de promover procesos agrícolas más productivos, autónomos y eficaces, que incluye desde el tratamiento del suelo para un cultivo, hasta la recolección de una cosecha de alta calidad.

Mejoras genéticas: Selección y mejoramiento de variedades resistentes y de alto rendimiento en las cadenas productivas más importantes.

Gestión de residuos y subproductos. Se trata de identificar los residuos y subproductos de todos los sectores de las cadenas agroalimentarias, para valorizarlos, diseño de otros productos, tanto en la cadena agroalimentaria como en otras cadenas, incluso productos de alto valor energético, o insumos para ellos.

B. Programa Alimentos de alto valor y Bioeconomía

En este programa de investigación se propone el desarrollo de nuevos alimentos de alto valor, que además estén bajo el concepto de lo que se refiere a la bioeconomía circular, que ha sido desarrollado y promovido principalmente por la Comisión Europea, la FAO y la OCDE, e integra los principios de la bioeconomía, con un enfoque de economía circular para maximizar el valor de los recursos biológicos y minimizar el impacto ambiental (European Commission, 2018; FAO, 2022; OECD, 2020; D'Amato et al., 2020).

Se incluye además un tema muy importante para el país, sobre plantas nativas, y otros cultivos tradicionales como fuente indispensable de productos de alto valor.

En este programa se plantean los siguientes tópicos:

Producción de alimentos y bebidas de alto valor nutritivo: Se trata de realizar estudios para el desarrollo de alimentos de alto valor en general, alimentos funcionales, ingredientes naturales, bioactivos, antioxidantes y antimicrobianos; Alimentos orgánicos, saludables y nutritivos, con enfoque en sostenibilidad; Alimentos ancestrales y superalimentos, valorados por sus propiedades preventivas y terapéuticas; Alimentos fermentados con beneficios para la salud intestinal. Bebidas de alto valor nutricional y funcional, entre otros.

Plantas nativas: Estudios de propiedades, ingredientes y aditivos innovadores extraídos de plantas nativas. Desarrollo de alimentos de alto valor, a partir de plantas nativas, con un enfoque de manejo sostenible. Estudios para el cultivo, reproducción y manejo sostenible de plantas nativas, desarrollando bases de datos, planes de manejo y estrategias de conservación

que permitan aprovechar la biodiversidad sin comprometer su regeneración. Los estudios basados en el uso de plantas nativas, requiere que en el proyecto se exijan planes de manejo de las plantas debido a las dificultades de reproducción, disponibilidad y sostenibilidad en las zonas de recolección y producción.

Valor agregado: Desarrollar estudios para dar valor agregado a los productos y subproductos de las cadenas agroalimentarias, además de explorar las propiedades de otros cultivos más tradicionales, para determinar sus componentes y poder elaborar productos a partir de estos. El enfoque de creación de valor en una economía circular se basa en el mantenimiento, la reutilización, la remanufactura y el reciclaje.

Soberanía y nutrición. Desarrollo de estudios sobre la producción, distribución, acceso, consumo y regulación de los alimentos y su relación con la salud y el bienestar de las personas, así como con la sostenibilidad ambiental y social.

C. Programa de Productos de origen:

A través de este programa se pretende promover investigaciones sobre productos con origen que se encuentran en el país, cuya calidad y reputación están relacionadas con la zona geográfica, a través de la valorización a través del uso de figuras como las indicaciones geográficas (IG) y denominaciones de origen (DO).

Este programa se fundamenta, además de las entrevistas y los diagnósticos, que arrojaron la gran potencialidad que existe en el país con estos productos, en la agenda de Ciencia, tecnología e innovación 2022. 2030.

Esta Agenda, plantea en uno de sus desafíos la creación de alimentos de alto valor, para lo cual se debe tomar en cuenta el Potencial de alimentos “autóctonos”, que son muy propios del territorio y las costumbres, como por ejemplo las frutas nativas, que podrían explorarse para el mercado interno y exportación. Además, plantea la agenda, la siguiente pregunta de investigación sobre estos productos :¿Cuáles tienen oportunidad de denominación de origen? .

Es por ello, que, en el siguiente programa, se propone, por una parte, explorar el desarrollo de nuevas DO e IG en el país, lo cual requiere una base de investigación y acompañamiento a las comunidades y, por otra parte, fortalecer las DO/IGP que han sido preaprobadas por la DINAPI, que aún no han establecido formalmente el consejo regulador, y por ende requieren su legalización para su correcto funcionamiento, además de velar por la calidad de estos productos y la obtención de los permisos sanitarios para su comercialización.

En el tema de productos con origen se requiere investigación, para:

- ✓ Proponer y-o adaptar formas de organización de los productores para las IG.
- ✓ Definición de mecanismos para mejorar la calidad de los productos,
- ✓ Diseño del producto final dirigido al mercado,
- ✓ Adaptación de los productos tanto a las normas de calidad, sanitarias y de inocuidad, como a las exigencias del mercado.

- ✓ Mecanismos de gestión de las indicaciones geográficas.

Este tipo de proyectos, que deben ser multidisciplinarios, abarca una serie de estudios ambientales, de calidad del producto, históricos, organizativos y de sostenibilidad, que permitan comprobar la calidad y reputación de los productos, para lo cual se requiere fortalecer las capacidades de investigación, con la participación activa con los productores.

Los tipos de proyectos requeridos se describen a continuación:

Sellos de calidad e indicaciones geográficas. Realización de estudios para determinar la factibilidad de productos de origen, que puedan obtener indicación geográfica o denominación de origen ante la Dinapi, que es el órgano encargado de administrar esta figura de la propiedad industrial.

Los productos de origen son particulares, debido a que sus características o cualidades se deben exclusivamente al medio geográfico y a las condiciones humanas. Estos productos pueden ser agrícolas, pecuarios, alimentos, licores, artesanías, entre otros. Igualmente se proponen estudios para acompañar a los productores en los procesos de solicitud de las indicaciones geográficas, a través de la realización de estudios.

Marcas colectivas. Se trata de realizar estudios de factibilidad y asesoría a comunidades agropecuarias, para promover la figura de las marcas colectivas para los pequeños agricultores que trabajan de manera colaborativa entre sí, en las cadenas agroalimentarias, de manera que puedan fortalecer sus capacidades de comercialización, a través de las marcas colectivas, todo esto con la participación y apoyo de la DINAPI.

Estas marcas tienen por objeto crear un signo distintivo colectivo, que refleja la calidad de los productos de grupos o asociaciones de productores y que mantienen características comunes, que le permitan ofrecer productos de mejor calidad. Este tipo de marcas deben contar con un reglamento de uso que defina las pautas para mantener la calidad de los productos.

Calidad y trazabilidad de los productos de origen. Realizar investigaciones para fortalecer las capacidades para la aplicación de pruebas y estudios sobre la calidad de los productos, y su vinculación con el medio geográfico (normas de calidad, prácticas de producción, propiedades fisicoquímicas y sensoriales). Así mismo desarrollar estudios para garantizar la trazabilidad de los productos con origen, el cual es un requisito complejo e indispensable. En este caso es muy importante además de la participación de las universidades, los organismos de certificación del estado y los relacionados con los permisos sanitarios.

Sostenibilidad ambiental: Estudios ambientales sobre las zonas donde se ubican estos productos con origen (condiciones climáticas, hidrografía, suelo, biodiversidad), históricos, culturales asociados a los productos con origen. Estudios de manejo y sostenibilidad, planes de manejo, estudios de mercado, mercadeo, escalamiento de productos,

Organización y mercados sostenibles. Estudios sobre las formas de organización más efectivas para la gestión de las Indicaciones geográficas, análisis comparativos de los consejos reguladores de las IG en Europa. Por otra parte, se requieren modelos de negocio sostenibles

y estrategias de gobernanza para las IG. En este aspecto se trata además de que el grupo asesor, apoye a las comunidades en todo lo relativo a la obtención de los permisos sanitarios, con las instituciones pertinentes de manera de poder colocar los productos en el mercado.

Posibles IGP-DO en Paraguay.

En este punto vale destacar, la opinión de la dirección de indicaciones geográficas del DINAPI, que, de acuerdo con su experiencia, y contacto con las comunidades, consideran que existen una serie de productos con gran potencial económico, social y cultural, y que cumplen con las condiciones de calidad y reputación, son los siguientes:

- ✓ La Banana de Tembiopora en Caaguazú, por sus características sensoriales únicas de la zona, por su vinculación histórica y prácticas agrícolas particulares
- ✓ El Ao Po'i, tejido tradicional de Itauguá, elaborado de manera artesanal con algodón y conocido por su textura fina y bordados a mano inspirados en la flora y fauna local.
- ✓ Queso Paraguay, elaborado con leche de vaca, con técnicas centenarias.

Asi mismo, para la miel, que existen varias propuestas de DO e IG, valdría la pena lograr un programa específico de investigación para este rubro, debido a sus propiedades nutricionales, la experiencia de los productores en el desarrollo de estos productos, los niveles de productividad y potencialidad de la miel en el país. Además, existen varias líneas de investigación importantes que han sido propuestas por los propios productores.

En el caso de las DO e IG que han sido preaprobadas, se requiere apoyo en los procesos de calidad, y en la organización de los productores, ya que son casos con gran potencialidad para posicionarse en mercados globales.

A continuación, se presenta un listado de sugerencias de posibles DO IG propuestas, como resultado de la implementación del programa de competitividad verde, que contó con la participación del MAG, DINAPI y GIZ en el año 2022. (Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección Nacional de Propiedad Intelectual, & Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, GIZ, 2022). En tal sentido se recomienda tomar como base este listado, para los proyectos de investigación, y adicionalmente tomar en consideración las IG recomendadas por la dirección de indicaciones geográficas de la DINAPI:

Listado propuesto	
1 Chorizo Sanjuanino Producto cárnico	15 Piedra de Cerro Koï Minerales
2 Batiburrillo de Misiones Producto cárnico	16 Cerámica de Areguá Alfarería
3 Frutilla de Areguá Fruta	18 Carne del Paraguay Producto cárnico
4 Mango de Areguá Fruta	19 Carne del Chaco Producto cárnico
5 Sandía de Estanzuela Fruta	20 Hamaca Paraguaya Artesanía
6 Aó po'í de Yataity Vestimenta	21 Miel negra de Arroyos y Esteros Miel de caña de azúcar
7 Ñanduti de Itauguá Vestimenta	22 Melón de Yaguarón Fruta
8 Poncho de 60 Lista de Piribebuy Artesanía/Vestimenta	23 Carbón del Chaco Paraguayo Carbón
9 Vino de Independencia Vino	24 Aceite de coco Paraguayo – Mbocaja Aceite de coco

10 Yerba mate Paraguaya Otras bebidas	25 Cecina so'o pirú Paraguay Producto cárnico
11 Stevia Paraguaya / Ka'a He'e del Paraguay Otros productos	26 Naranja de Gral. Bogado, Itapúa Fruta
12 Chipa Barrero Producto de harina	27 Palmito Paraguay BAAPA Vegetales
13 Chipa de Coronel Bogado Producto de harina	28 Licor de Yegros Bebida espirituosa
14 Caña Paraguaya Licores	29 Miel de los humedales del Ñeembucu6 Miel de abejas

Fuente. (Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección Nacional de Propiedad Intelectual, & Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). (2022). *Ámbito propiedad intelectual. Competitividad verde en Paraguay: Herramientas estratégicas para el fomento de la competitividad verde en cadenas de valor* (Libro 3).

D. Programa de Gestión de la bioeconomía de alimentos:

El programa de gestión de la bioeconomía de alimentos tiene por objeto, proporcionar herramientas a los investigadores y beneficiarios de los proyectos para fortalecer la gestión de los resultados de la investigación de la bioeconomía en alimentos de alto valor, principalmente en temas de logística, escalamiento de productos, prototipos y el tema de la propiedad intelectual, para la protección de los productos.

Logística y comercialización eficiente. Se pretende promover el desarrollo de Innovaciones en la logística y el almacenamiento para reducir el desperdicio de alimentos en cadenas agroalimentarias. Optimización de todas las etapas logísticas requeridas en la cadena, lo cual implica desde la producción hasta el consumo, incluyendo la cadena de frío, almacenamiento, transporte y distribución. Es decir, desarrollo de proyectos que garanticen la calidad, seguridad y disponibilidad de los alimentos en todas las fases de la cadena.

Escalamiento de productos y procesos. Se refiere a llevar a cabo proyectos para el escalamiento de los productos diseñados por universidades y empresas, con el objeto de medir la potencialidad y posibilidades de expansión del producto a mayor escala, manteniendo la misma calidad, propiedades y rentabilidad. Así como la evaluación de la capacidad de una empresa para escalar sus productos, sin comprometer la calidad o la rentabilidad.

Proyectos transversales

En este caso, existen dos áreas transversales a ser consideradas en los proyectos de investigación de bioeconomía y alimentos de alto valor, que pueden ser aplicados de manera complementaria a estos proyectos.

Por ejemplo, si se desarrolla un proyecto de plantas nativas, se pueden desarrollar proyectos complementarios, para potenciar los resultados de la investigación.

Las áreas propuestas son las siguientes:

✓ **Innovación en modelos de negocio y diversificación rural**

Desarrollo de nuevos modelos de negocio basados en la bioeconomía, como el agroturismo, la provisión de servicios ecosistémicos y el biocomercio, que permitan diversificar los ingresos rurales y fortalecer la resiliencia de las comunidades.

- ✓ **Gerencia de la bioeconomía.** En esta área se propone el diseño de modelos de gestión de la bioeconomía de alimentos, formas de organización, estrategias de mercadeo, entre otros, con enfoque en la economía circular. Se trata de que estos proyectos puedan acompañar a otros que inicien el proceso de diseño de productos de alto valor nutritivo.
- ✓ **Propiedad Intelectual.** Se refiere a incorporar en los proyectos el tema de la protección de los resultados de las investigaciones en Bioeconomía, el caso que se requiera y sea pertinente. Es importante garantizar que los productos desarrollados estén protegidos contra copia por parte de terceros y se garanticen los derechos de los inventores de estos productos, y de las instituciones participantes.

V. CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS

Condiciones y características

Las condiciones de todos los proyectos citados anteriormente será la siguiente:

- I. **Cooperación Interinstitucional:** El éxito de estos programas radica en la lograr la cooperación entre instituciones, para alcanzar un objetivo común. No se trata de financiar proyectos de manera aislada, sino que existe coherencia entre los proyectos. Se deben involucrar en cada proyecto instituciones públicas y privadas con diferentes niveles de experiencia y perspectiva en el área de investigación, que permita el intercambio de saberes y experticia, para el fortalecimiento de capacidades y el aporte de conocimientos durante la ejecución del proyecto, de manera de lograr mejores resultados y sostenibles en el tiempo. Esto además contribuirá a fortalecer las capacidades de investigación y consolidar grupos de expertos en investigación en diferentes áreas de bioeconomía y alimentos de alto valor.
- II. **Participación activa de los beneficiarios.** Los beneficiarios de los proyectos, es decir productores, comunidades rurales, cooperativas, Mipymes, empresas, público en general, entre otros, deben tener una participación activa en el diseño y ejecución del proyecto. La inclusión de los beneficiarios durante todo el proceso contribuirá a la pertinencia de los resultados, a la solución de problemas en las cadenas agroindustriales y el desarrollo de nuevos alimentos de alto valor, y a la aceptación del público en general de estos productos. Cuando no se involucran a los beneficiarios existe el riesgo de no lograr aceptación de los productos finales.
- III. **Multidisciplinarios:** Se requiere que los investigadores participantes sean de diferentes disciplinas asociadas al problema de estudio, de manera que el enfoque de la investigación se realice desde diversas perspectivas, para lograr resultados más pertinentes y aplicables a las necesidades y requerimientos. Esto exige, en el caso de las universidades, participación de varias facultades, en el caso de las empresas, participación de empresas de diferentes niveles, es decir pequeñas y medianas empresas, así como también diferentes tipos de organizaciones de productores. Se trata de unir esfuerzos tanto para la escogencia de los temas como para la implementación de las investigaciones, de manera de lograr cadenas agroindustriales más sostenibles, productos de origen de calidad y el desarrollo de nuevos tipos de alimentos de alto valor.

- IV. **Sostenibilidad:** Además del enfoque de sostenibilidad ambiental, los proyectos deben tener un enfoque de sostenibilidad a lo largo del tiempo, lo que permitirá un impacto a largo plazo.
- V. **Organización:** En este punto se trata de que los proyectos cuenten con una estructura organizativa, que permita no solo dirigir un proyecto, sino que exista una sinergia entre los proyectos que tienen objetivos similares o que trabajen en una misma cadena productiva.
- VI. **Asesoría permanente:** Los proyectos deben contar con el respaldo de un grupo asesor, que ofrezca apoyo, consultas permanentes, suministro de información, estadísticas, con el objeto de lograr un aprendizaje colectivo y resultados de las investigaciones de calidad.

Modalidades de proyectos

Se propone que la modalidad de los proyectos sea,

1. En base a los 4 programas definidos anteriormente: Bioeconomía y nuevas cadenas de valor, Alimentos de alto valor y Bioeconomía, Productos de origen y Gestión de la bioeconomía de alimentos anteriormente, de manera general, o

Proyectos por programas.

Estos proyectos se realizan en base a las estrategias y sus subtemas.

Estrategias:

- I. Bioeconomía y nuevas cadenas de valor
- II. Alimentos de alto valor y Bioeconomía
- III. Productos de origen
- IV. Gestión de la bioeconomía de alimentos

Proyectos de cadenas productivas

En este caso se propone la realización de proyectos por cadena productiva, en base a los 4 programas definidos. El Conacyt deberá seleccionar cadenas prioritarias y realizar convocatorias para proyectos que serán definidos en función de los 4 programas¹⁷, de manera de solucionar problemas macro en cada cadena, de manera coordinada, aprovechando la potencialidad de las diferentes instituciones.

Convocatorias

Características del financiamiento.

El objetivo de la convocatoria es la selección adecuada y pertinente de proyectos, para ser beneficiados del financiamiento del CONACYT.

¹⁷ Ejemplo. Se puede realizar una convocatoria para la cadena de stevia. En este caso los proyectos serán diseñados en base a los 4 programas, para aportar en las necesidades más importantes enfocadas a: Bioeconomía y nuevas cadenas de valor, Alimentos de alto valor y Bioeconomía, Productos de origen y Gestión de la bioeconomía de alimentos.

Este financiamiento debe estar dirigido a proyectos que guarden relación entre sí, con la finalidad de resolver problemas puntuales en las cadenas productivas, y aportar en el diseño de alimentos de alto valor y bioeconomía.

No se trata de financiar un conjunto de proyectos de manera aislada, que aporten una solución en un área de una cadena. Se refiere a que se logren soluciones integrales y comunes a varias cadenas, y que se desarrollen alimentos de alto valor, que estén acompañados de otros proyectos que aporten conocimiento e impulso a los mismos, y sirvan como base para el diseño, producción, escalamiento y comercialización.

Para que los resultados de estos proyectos tengan un mayor impacto y puedan interrelacionarse, deben estar alineados a objetivos comunes, bien sea por cadenas agroalimentarias o por tipos de estudios relacionados con las tecnologías de alimentos, de acuerdo con las capacidades del país, las necesidades de los productores, empresas, cooperativas y las tendencias internacionales.

El papel del **Consejo asesor** y del **consorcio de innovación de bioeconomía alimentaria**, serán claves para lograr que los proyectos aporten resultados de manera concatenada, se relacionen entre sí, y el impacto sea mayor.

Documentación legal requerida:

Se sugiere que se establezcan acuerdos de trabajo entre las instituciones que formarán parte del proyecto, así como acuerdos de Propiedad intelectual, que incluyan cláusulas que permitan que estos derechos sean compartidos, de acuerdo con el aporte de cada investigador e institución.

El CONACYT podrá gestionar el apoyo por parte del Dinapi, para promover el patentamiento de los resultados, en el caso que se cumpla con las condiciones de novedad, altura inventiva y aplicabilidad en la industria, tal y como se establece en la ley de patentes.

FASES DE LA CONVOCATORIA

Fase Preparatoria.

Esta fase previa a la convocatoria debe ser debidamente planificada por el CONACYT y requiere su participación activa y permanente de coordinación en todo el proceso, de manera de lograr los objetivos planteados, orientados a fortalecer las capacidades y generación de resultados.

Se sugieren las siguientes fases:

1. Convocatoria del CONACYT

El Conacyt deberá realizar una convocatoria para presentación de proyectos y la participación de mesas de trabajo para el diseño del proyecto de manera conjunta.

2. Preinscripción en la convocatoria Conacyt,

Los interesados en presentar proyectos deben preinscribirse en el proceso de la convocatoria, para demostrar las áreas de interés y las necesidades de investigación.

Los beneficiarios de los proyectos podrán ser empresas (preferiblemente pequeñas y medianas), productores organizados y cooperativas agropecuarias, que formen parte de la cadena agroalimentaria, cuyas necesidades particulares puedan ser planteadas en el ámbito de los campos científicos predefinidos por el Conacyt.

Los investigadores del proyecto, deberán ser parte de instituciones de investigación públicas y o privadas que cuenten con experiencia previa en el desarrollo de proyectos en los campos científicos requeridos.

3. Listado de interesados.

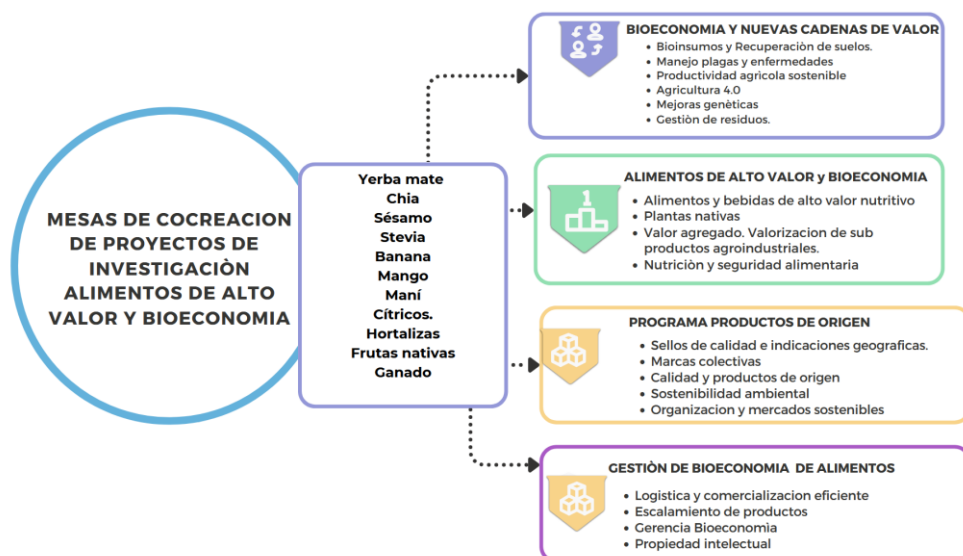
El resultado de esta preinscripción será un listado de beneficiarios, investigadores interesados en trabajar en las prioridades establecidas, el cual será administrado por el CONACYT, y se empleará para la convocatoria para las mesas de co-creación. En este caso el CONACT podrá contar con un listado de instituciones con experticia en los temas requeridos, que podrán utilizar para promover la participación en la convocatoria.

4. Mesas de co-creación.

El Conacyt luego de analizar el listado de inscritos, realizará una convocatoria para participar en mesas técnicas de co-creación por áreas de interés, para lograr concretar ideas preliminares de proyectos, ajustados a las necesidades de investigación relacionadas con las cadenas agroalimentarias y a la producción de alimentos de alto valor.

El objetivo de estas mesas será en primer lugar, establecer sinergia entre las instituciones expertas en investigación por cada rubro, y los beneficiarios (productores, cooperativas, empresas) que demanden las investigaciones, de manera de lograr acuerdos previos para estructurar grupos de trabajo. En segundo lugar, elaborar de manera conjunta un perfil preliminar de proyecto, multidisciplinario o interinstitucional, para abordar las propuestas.

La constitución de las mesas podrá ser por el tipo de cadena, de la siguiente manera:



Dependiendo de los resultados de las inscripciones preliminares, que determinarán las áreas de interés, se conforman las mesas por cadena productiva.

Por ejemplo, se conforma la **mesa de Yerba mate**, en la cual podrán participar tanto universidades o centros de investigación públicos y privados, con investigadores con experiencia en estudios de ese rubro, así como productores, asociaciones de productores y empresas que cuentan con necesidades particulares de solución de problemas o desarrollo de productos.

En esa mesa se discutirán temas de interés de investigación en las áreas propuestas que deberán ajustarse a las estrategias de investigación definidas:

- I. Bioeconomía y nuevas cadenas de valor
- II. Alimentos de alto valor y Bioeconomía
- III. Productos de origen
- IV. Gestión de la bioeconomía de alimentos

A partir de la conformación de los grupos de investigación e innovación en las mesas, los integrantes deberán trabajar en las propuestas para ser presentadas ante el Conacyt en la respectiva convocatoria.

5. Convocatoria.

El Conacyt, realizará la convocatoria para la presentación de los proyectos. Podrá realizar una reunión híbrida, para explicar sus expectativas y las condiciones de estos.

Para garantizar la calidad de los proyectos, el Conacyt podrá dictar un taller híbrido sobre los requerimientos más relevantes de los proyectos de investigación, innovación y escalamiento relacionados con el área agroindustrial, cuya grabación podrá estar disponible en la web.

6. Evaluación de los proyectos

Para la evaluación de los proyectos se debe tomar en cuenta que los proponentes hayan participado de manera presencial o virtual en las mesas de trabajo, y que la propuesta cumpla

con los requisitos. Se sugiere que los evaluadores de proyectos inicialmente sean escogidos de la base de datos de evaluadores de Proinnova.

a. Preguntas orientadoras para la evaluación de los proyectos.

Es importante destacar que para el Desafío Vertical de la Agenda de Cyt: Alimentos de alto valor y productos de la bioeconomía, se plantean una serie de preguntas de evaluación según el o los retos elegidos por el proyecto de investigación.

En base a las preguntas de la agenda, algunas han sido ajustadas, de acuerdo con las áreas de investigación predefinidas y otras han sido diseñadas especialmente para este desafío, las cuales se describen a continuación:

Desarrollo de nuevos productos:

¿La propuesta identifica alimentos primarios o industrializados que pueden posicionar al Paraguay entre los mayores productores de la región en un plazo de 5 años, destacándose en aportes a la seguridad alimentaria, el aporte a la identidad territorial y la innovación?

¿El proyecto propone el desarrollo de alimentos primarios o industrializados, novedosos, con valor agregado y con un enfoque de economía circular, como, por ejemplo: ingredientes naturales bioactivos, antioxidantes y antimicrobianos; Alimentos orgánicos, saludables y nutritivos, con enfoque en sostenibilidad; Alimentos ancestrales y superalimentos, con propiedades preventivas y terapéuticas; ¿Alimentos fermentados con beneficios para la salud intestinal? ¿Bebidas de alto valor nutricional y funcional, y alimentos de alto valor?

¿Se incluye en el proyecto la identificación de nuevos componentes, propiedades nutricionales a partir de plantas nativas, principalmente frutas nativas o de cualquier tipo de planta que se cultiva tradicionalmente en el país, con gran potencia, cuyas propiedades identificadas aporten en el desarrollo de nuevos alimentos?

¿Propone el estudio el desarrollo de nuevos productos o componentes a partir de los residuos generados en cualquier fase de la cadena agroalimentaria, con la debida sustentación para generar un producto dirigido al mercado?

¿Propone el desarrollo de bioinsumos, bioproductos, técnicas de siembra, de mejora de suelos para garantizar la sostenibilidad de los cultivos?

¿El proyecto incluye el desarrollo de alguna variedad vegetal, ajustada a los requerimientos de cultivos del Paraguay y a los desafíos del desarrollo sostenible?

¿El proyecto se basa en nichos y segmentos con gran potencial para el país?

¿Propone el proyecto algún mecanismo de cooperación entre las instituciones participantes, que garanticen el logro de los objetivos?

Tecnológicos

¿La propuesta identifica los desarrollos tecnológicos en el sector agrícola, ganadero y alimentario necesarios para la mejora de la producción (tecnología), manejo (conocimiento), conservación y vida útil de los alimentos primarios e industrializados?

¿La propuesta aborda cómo mejorar procesos, técnicas y conocimientos en la cadena agroalimenticia? ¿Cómo mejorar la capacidad de procesar y manejar el excedente de la cadena agroalimenticia generando nuevas oportunidades?

¿La propuesta plantea tecnologías que se pueden implementar para aumentar la capacidad adaptativa del sector agropecuario ante el cambio climático?

¿Se incluye en el proyecto el escalamiento de productos, para determinar la viabilidad técnica, optimizar la producción, control de costos y el cumplimiento de la normativa de calidad de los mismos?

Propiedad intelectual

¿La propuesta planteada es una innovación en el campo de investigación agrícola y de tecnología de alimentos? la cual no se encuentra patentada en Paraguay o en algún otro país?

¿El proyecto se refiere a un desarrollo del sector agrícola, ganadero y/o alimentario que puede generar patentes de invención, modelos industriales, marcas comerciales a nivel local e internacional?

¿Las investigaciones sobre alimentos del proyecto, incluyen algún producto alimenticio cuyas características están estrechamente vinculadas con la zona geográfica y los elementos humanos?, y que cumpla con los requisitos establecidos en la Ley nº 4923 sobre indicaciones geográficas y denominaciones de origen, que exigen la calidad y la reputación vinculada al medio geográfico?.

Desarrollo sostenible

¿La propuesta plantea cómo puede lograr una economía circular sostenible en el sector agroindustrial?

¿La propuesta incluye en sus procesos de investigación la visión y el enfoque de la economía circular? ¿Y la importancia de la sostenibilidad de este?

Se incluye en la propuesta, el desarrollo o aplicación de materia prima, insumos y tecnologías ambientalmente compatibles?.

¿Propone la investigación, el desarrollo de nuevos productos a partir de residuos generados en cualquier fase de la cadena agroalimentaria? ¿Esa propuesta está debidamente sustentada para generar un producto dirigido al mercado?

Exportación

¿La propuesta plantea estrategias de una economía más diversificada y con contenido de conocimiento, en el área de los agroalimentos, productos y servicios de la bioeconomía, con miras a la exportación?

¿La propuesta plantea opciones de desarrollo y tecnologías para diversificar la estructura de nuestras exportaciones (Ej. requisitos de nuevos mercados, novel Food)? ¿Cómo dotar de mayor valor agregado a la oferta productiva nacional? ¿Cómo producir y/o empaquetar conocimiento de forma a facilitar su utilización por parte de públicos no especializados (con potencial de incidencia en la política pública)?

¿La propuesta plantea cómo potenciar el sector agroalimentario con fines de exportación, tan valioso para el sostenimiento de la economía paraguaya, y al mismo tiempo preservar el derecho de las personas que actúan en la agricultura campesina, de pequeña y mediana escala, a establecer sus estrategias sostenibles de producción, abastecimiento, consumo?

Seguridad alimentaria

¿La propuesta permite contar con datos que aborden cómo han cambiado la dieta, los hábitos y prácticas de alimentación en Paraguay, debido a modificaciones en la estructura productiva, la estructura demográfica, la urbanización, los sistemas de comercialización de alimentos?

¿La propuesta plantea como sentar las bases que impulsen proyectos con seguridad alimentaria y sistemas de producción agraria sostenible?

PRODUCTO 2

Diseño de estrategias de colaboración entre instituciones de investigación, universidades, y la industria para promover intervenciones holísticas y de impacto en los sectores objeto de análisis de esta Consultoría.

PROPUESTA DE COOPERACION

La presente propuesta se refiere a un programa de cooperación entre instituciones nacionales, con el objeto de llevar a cabo investigaciones para el desarrollo y la promoción de productos con origen. Se trata de utilizar este modelo de cooperación para cualquiera de los programas de investigación propuestos.

PROGRAMA DE PROMOCION DE PRODUCTOS CON ORIGEN

El presente programa tiene por objeto promover la cooperación entre instituciones para promover la investigación y diseño de alimentos de alto valor con origen Paraguayo, través de las Indicaciones geograficas (IGP), denominaciones de origen (DOP) y marcas colectivas.

SOBRE LA COOPERACION interinstitucional

La cooperación de este programa se basa en la participación activa de las instituciones del estado en todos los procesos que se requieran, de manera de lograr apoyo del estado en el desarrollo de nuevos productos de alto valor, que sean famosos por su origen.

La cooperación se plantea para las actividades de investigación propuestas para ser financiadas por el CONACIT, para lo cual deben involucrarse las instituciones con capacidad de investigación, sino también de los organismos del Estado con competencia en normas de calidad, permisos sanitarios, comercialización y exportación, de manera de conformar un grupo colaborativo para que tenga éxito los resultados de las investigaciones.

FUNDAMENTACION

Los productos relacionados con el origen geográfico son muy importantes desde el punto de vista económico, social y cultural para un país. Se trata de productos agrícolas, pecuarios, artesanías, alimentos y bebidas artesanales, cuyas características y calidad dependen exclusivamente de las condiciones geograficas (relieve, temperatura, suelo, clima, agua, vegetación, entre otros), así como de las prácticas tradicionales de la población en esa zona, y muchas veces de las practicas ancestrales de comunidades locales (pescadores, agricultores) y pueblos indígenas y afrodescendientes.

Existen varias figuras de la propiedad industrial, que promueven el desarrollo y protección de estos productos con origen, principalmente las indicaciones geograficas (IG), las

denominaciones de origen (DOP) las especialidades tradicionales garantizadas y las marcas colectivas (MC), que deben registrarse por unas normas establecidas por los propios productores, además de cumplir con las normas de calidad nacionales. En el caso de Paraguay, estas figuras, se contemplan en las normas de propiedad intelectual.

Las características más relevantes de estos productos con origen son la calidad, la reputación, así como las formas tradicionales de elaboración de estos. Con respecto a la calidad del producto, estos deben cumplir con la calidad vinculada a la zona geográfica, es decir a los diferentes factores naturales de la zona geográfica, además de cumplir con la calidad establecida en las normas. La reputación se refiere a la fama que tiene el producto a lo largo del tiempo, bien sea a nivel local, nacional o internacional.

Estas figuras colectivas relacionadas con los productos de origen son ampliamente utilizadas a nivel internacional. Para julio 2025, la Unión Europea cuenta con 1613 Indicaciones geográficas protegidas y 2062 Denominaciones de origen, para distinguir diferentes tipos de productos agrícolas, pecuarios y vitivinícolas y 280 indicaciones geográficas de bebidas espirituosas (base de datos eAmbrosia, Julio 2025).

En Latinoamérica el tema de las IGP es más reciente. La mayoría de los países cuentan con normas para su protección. Brasil ha aprobado más de 100 indicaciones de procedencia e indicaciones geográficas, México alrededor de 18 denominaciones de origen, Colombia alrededor de 27, Venezuela 12 IGP y 3 DO, y Chile 49 Indicaciones geográficas (Páginas web oficinas de propiedad industrial de Brasil, México, Colombia, Chile, Venezuela).

La gestión de estos productos de origen a través de las figuras de la propiedad intelectual depende de muchos factores internos relacionados con el buen manejo de las buenas prácticas del producto, el mantenimiento de la calidad, la realización del control por parte del Consejo regulador, la organización de los productores y su capacidad para cumplir con el reglamento de uso, así como la promoción y comercialización de este, así como factores externos relacionados con las políticas públicas y el marco regulatorio.

Debido a esto se requiere la participación de las instituciones del estado, para apoyar en estos procesos de obtención de las IGP, principalmente en temas de la calidad, el fortalecimiento de las capacidades y la comercialización del producto, tanto a nivel nacional como internacional.

Una indicación geográfica que no mantenga la calidad, que no promueva su producto, no desarrolle estrategias adecuadas de comercialización, no podrá tener éxito y por ende no tendrá el impacto económico, social y cultural esperado en la zona donde se desarrolla. En líneas generales estas figuras otorgan derechos de uso exclusivo del nombre geográfico, para evitar engaños y confusiones sobre el origen de estos. En este punto, vale destacar que los productores de Paraguay con DO o IG preaprobadas entrevistados indican que la motivación que han tenido para realizar estas solicitudes son principalmente evitar el engaño de que

productores que no son de la zona o que no cuentan con la calidad requerida puedan indicar que este producto viene de esta zona geográfica.

Otro aspecto relevante de los productos de origen que han obtenido una IG o DO, es la posibilidad de utilización bien sea de los sellos oficiales de los países los cuales pueden ser denominados: símbolos, sellos de calidad y logos, otorgados mayormente por las oficinas de propiedad industrial, y en el menor de los casos por los Ministerios de Agricultura. Estos sellos tienen por objeto indicar que ese producto está amparado por una IGP o DOP.

Un ejemplo relevante del uso de estos sellos y logotipos, lo encontramos en los países que conforman la Unión Europea. Según el Reglamento (UE) no 1151/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, en su artículo 12, los productos originarios de la Unión Europea que han logrado el registro de una DOP o IGP, de acuerdo con los procedimientos establecidos en el dicho Reglamento, al ser comercializados deberán incluir en el etiquetado los símbolos de la Unión Europea, definidos para tal fin. Además, el nombre registrado del producto deberá aparecer en el mismo campo visual y podrán figurar en el etiquetado las menciones «denominación de origen protegida» o «indicación geográfica protegida» o las correspondientes abreviaturas «DOP» o «IGP». Estos símbolos han sido definidos en el Reglamento delegado (UE) no 664/2014 de la comisión de fecha 18 de diciembre de 2013.

Paraguay, no cuenta con un logo o sello por parte del organismo de propiedad Industrial DINAPI para distinguir los productos con IG o DO, sin embargo, la Ley Nº 4923 sobre Indicaciones Geográficas y Denominaciones de Origen, establece en su artículo 13, sobre las funciones de los comités reguladores, que estos tendrán entre sus funciones, escoger los emblemas, logotipos, distintivos o siglas que identificarán al Comité Regulador y/o a la indicación geográfica o denominación de origen. Sin embargo, es muy beneficioso que cada país cuente con su sello, que sin duda alguna le permitirá identificar todos sus productos con IG o DO con un solo sello.

En Latinoamérica, Chile, Colombia, Ecuador, Argentina, Perú, Brasil, México y República Dominicana, cuentan con sus respectivas etiquetas, o logotipos distintivos para las IGP o DO, por lo que esta figura se ha difundido ampliamente.

Sellos	
Colombia (sello de la DO o IGP) 	Chile (sello de origen) 
Argentina. INPI 	Brasil. INPI 

Tal y como ocurre en la ley de Indicaciones geográficas de Paraguay, en otros países los productores también tienen la potestad de diseñar logos para identificar las IG y DO, tal y como se presenta a continuación:

Sellos de empresas					
	Argentina		Chile. Consejo Regulador		Colombia

Finalmente, la marca país, que se refiere a la **reputación, imagen e identidad intangible de un país**, proyectada internacionalmente a través de aspectos como sus productos, turismo, cultura, deportes, empresas y organismos públicos. Se presentan a continuación algunos ejemplos.

Marca País		
Colombia - Sur América 	Marca País. Vice ministerio REDIEX 	Bolivia – Sur América 

Características del programa

El presente programa tiene por objeto potenciar la investigación aplicada para promover el desarrollo de productos de origen en Paraguay, que guardan una excelente calidad vinculada directamente con la zona geográfica donde se producen y que tienen una reputación.

Este programa tiene cuatro etapas:

Etapas 1. investigación sobre la calidad y reputación de los productos con origen, 2. diseño del producto, 3. Escalamiento y 4. Comercialización y exportación.

El principio más importante de este programa es la cooperación interinstitucional en cada una de las etapas. Se plantea la vinculación de varias instituciones, relacionadas con las IG, DO y MC, que aportarán en el diseño, implementación, comercialización de productos con origen.



El mecanismo de cooperación propuesto se refiere al trabajo colaborativo de las instituciones relacionadas con las políticas, programas, permisos y autorizaciones vinculadas, en este caso a los productos con origen.

Se trata de que los proyectos de investigación puedan contar con el apoyo del estado en cada una de las etapas de diseño, implementación y colocación en el mercado.

De acuerdo con entrevistas realizadas a beneficiarios del Conacyt, en algunos casos han tenido inconvenientes para lograr colocar el producto en el mercado, debido a que no han logrado cumplir con requisitos exigidos relacionados con la calidad, inocuidad, exportación, entre otros.

Es por ello, que es necesario que las instituciones del estado tengan un rol participativo en estos procesos.

En este ejemplo de cooperación para la promoción de la investigación de productos con origen se destaca el rol individual y colectivo de las siguientes instituciones:

Dinapi, tendrá el rol de cumplir con sus funciones de otorgar derechos de propiedad industrial para estos productos de origen, previamente identificados. Tanto para productores organizados a través de Indicaciones geográficas, Marcas colectivas, como para productores individuales (en el caso que productores con IG quieran solicitar marcas individuales para distinguir sus productos).

El Conacyt cumplirá con el rol de apoyar la investigación sobre los productos de origen, a través del financiamiento de proyectos, tanto para realizar estudios como para apoyar a los productores en aplicar buenas prácticas de elaboración de los productos agropecuarios, alimentos y productos artesanales. Las investigaciones se relacionan con las pruebas de calidad, desarrollo de productos, escalamiento de productos, apoyo en las formas más adecuadas de organización. la calidad de sus productos la investigación y desarrollo.

Control sanitario y calidad.

En Paraguay, tres instituciones clave cumplen funciones fundamentales en materia de control sanitario y calidad, las cuales deben involucrarse en el **Consejo asesor de Bioeconomía**, debido a la importancia que tiene la obtención de una serie de permisos, sobre todo en el caso del diseño de nuevos productos alimenticios. El papel de estas instituciones en la asesoría, apoyo, acompañamiento en todo el proceso es clave para el éxito en el mercado.

La Dirección Nacional de Vigilancia Sanitaria DINAVIS, es una entidad responsable de la regulación sanitaria en el país, que abarca los registros sanitarios de alimentos procesados, así como la regulación sanitaria no solo de medicamentos, insumos y dispositivos médicos, sino también de productos de higiene personal, cosméticos, perfumes, y otros productos afines. Es importante la colaboración de esta institución en el sentido que

El Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE), que se encarga de regular, certificar y fiscalizar la producción vegetal, protegiendo los cultivos y asegurando la calidad y sanidad de semillas y productos agrícolas, esto sobre todo en los casos que se financien proyectos que involucren genética vegetal.

El Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA), que se encarga de supervisar la sanidad y trazabilidad animal, ejecutando el control y erradicación de enfermedades, así como la certificación sanitaria necesaria para la exportación de productos de origen animal, tiene un rol determinante para los estudios relacionados con el ganado en general.

Instituciones relacionadas con la exportación.

Es importante la asesoría de las instituciones que apoyen la exportación, como por ejemplo la **Ventanilla Única de Exportación (VUE)** de Paraguay, que es una plataforma oficial del gobierno encargada de centralizar, integrar y simplificar todos los trámites requeridos para la exportación de bienes desde el país. Su función principal es facilitar el comercio exterior coordinando, en un único punto de acceso, los permisos, certificaciones y registros necesarios para que las exportaciones paraguayas cumplan con las normativas nacionales e internacionales.

Otras instituciones que contribuyan con el tema de la calidad y el cumplimiento de normas.

OBJETIVOS del programa.

Se plantea como objetivo general.

Potenciar la investigación, para el desarrollo de productos de origen en Paraguay, para resaltar las bondades de la geografía y la gente, la calidad del producto y la imagen del país a nivel internacional.

Fases: 1. Diseño de proyectos, 2. Realización de estudios de investigación sobre la calidad y reputación de los productos con origen, 3. Diseño del producto y escalamiento, 4. Capacitación para la gestión de las IGP y 5. Comercialización y exportación.

Fase 1 Diseño de proyectos

Actividades propuestas:

Mesas de trabajo:

Para el diseño de proyectos de productos con origen, se deben realizar mesas de trabajo con los productores, para explorar si los productos cumplen con las condiciones de calidad y reputación, para iniciar procesos de investigación y solicitud de la IG o DO.

Mecanismo de cooperación:

En este caso el mecanismo de colaboración se refiere a la participación activa de las instituciones públicas y privadas vinculadas con la zona geográfica y con los productores, de manera de aportar en el diseño de los proyectos de IG o DO, dependiendo del caso.

Fase 2 Realización de estudios de investigación

Para comprobar la calidad de los productos de origen, se debe determinar el tipo de estudios de investigación a realizar, para lo cual se requiere la colaboración de diferentes instituciones.

Para ello se requiere de lo siguiente:

Identificación del tipo de estudios a realizar:

- ✓ Estudios ambientales de la zona geográfica de origen, incluyendo análisis de suelos, clima y biodiversidad.
- ✓ Caracterizaciones agroecológicas que documenten los factores diferenciales de cada producto.
- ✓ Pruebas de calidad, que integren análisis fisicoquímicos y nutricionales en laboratorios certificados.
- ✓ Desarrollo de pruebas sensoriales objetivas y colocarlas al alcance de los productores, para conocer la aceptación y preferencias del mercado.
- ✓ Llevar a cabo investigaciones sobre métodos de producción tradicionales y buenas prácticas asociadas a la sustentabilidad del entorno.

Sistematización de la información.

Sistematizar la información obtenida y transferir los conocimientos científicos a los productores mediante informes, talleres y guías, asegurando que puedan mejorar la trazabilidad y el valor agregado de sus productos. Generar reportes científicos y técnicos que respalden el dossier de solicitud de IGP y MC ante el DINAPI.

Mecanismo de cooperación:

Conformación de una red de laboratorios de universidades, centros de investigación, o laboratorios privados, que puedan realizar los estudios requeridos para comprobar la calidad de los productos. En este caso el papel de la RENLAP puede ser muy importante para la realización de pruebas de calidad.

Resultado: Generación de conocimiento científico y validación de los productos con origen paraguayo.

Fase 3 Diseño del producto

En este caso, se requiere que el producto de origen de la zona geográfica sea adecuado para su comercialización, para lo cual en esta etapa se requiere:

Prototipado, posible escalamiento, etiquetado del producto.

Mecanismo de cooperación:

En esta fase se requiere que el grupo de investigación se involucre con los laboratorios para el prototipado y escalamiento del producto. Así mismo en esta etapa, la cooperación más relevante se basa en la asesoría de las instituciones del estado encargadas del otorgamiento de los permisos requeridos para colocar en los mercados a los productos, así como la capacitación.

Fase 4 Capacitación para la gestión de la IG y DO:

En esta fase se requiere la capacitación de los productores a través de talleres, charlas, mesas de trabajo sobre aspectos técnicos y legales de las DO e IG, de manera que puedan fortalecer las capacidades para la solicitud y gestión de estas figuras, que se administran a través del Comité Regulador.

Mecanismo de cooperación:

En esta fase, el mecanismo de cooperación es el trabajo colaborativo entre el grupo de investigación, la DINAPI, que se encargará de apoyar en la capacitación en los aspectos legales del Comité regulador, así como universidades expertas en el tema para capacitar a los productores.

Fase 5 Comercialización y exportación.

En esta fase, se trata de contribuir con el fortalecimiento de las capacidades de las instituciones para la comercialización y exportación de los productos de origen.

Es importante diseñar líneas de acción orientadas a la comercialización del producto, bien sea directamente o a través de otras empresas. Esta etapa, implica lograr una red de actores e instituciones que permitan llevar el producto al mercado interno e internacional.

Se requiere la definición de una estrategia de propiedad intelectual para la comercialización de los productos con origen, con el apoyo de la DINAPI, definir estrategias de mercadeo a nivel nacional e internacional, así como lograr estrategias comerciales con otros actores.

Mecanismo de cooperación:

Dada las condiciones y marco regulatorio en el país que favorece la comercialización y exportación de productos, es importante aprovechar estas oportunidades y lograr la participación del estado y contar con su asesoría para la exportación, basada en el cumplimiento de los tratados de libre comercio, así como el apoyo técnico y financiero para la exportación de los productos es determinante.

PRODUCTO 3

PROGRAMA DE CAPACITACION

Propuesta de programas de capacitación y desarrollo de habilidades en áreas tecnológicas relevantes para el país, en función a los desafíos y oportunidades previamente identificados

La capacitación y formación de investigadores, es un tema relevante para promover I+D de calidad. Según la UNESCO, los Estados Miembros deben estar conscientes de que se requieren investigadores de integridad y madurez intelectual para llevar a cabo un buen trabajo, para lo cual propone que los países proporcionen fondos y mecanismos para oportunidades de formación. (UNESCO, 2017).

A su vez la OCDE destaca que “el capital humano es la parte fundamental de la innovación” y que el empoderamiento de las personas para innovar depende de una educación amplia y adecuada, que incluye desarrollo de habilidades que complementan la educación formal (OECD, 2010).

En el caso de Paraguay, contaba con 709 investigadores para el año 2023, formalmente categorizados en el Sistema Nacional de Investigadores (SISNI). Estos investigadores están distribuidos según la edad de la siguiente manera, el 11,6% son jóvenes de 30 a 39 años y el 64,4% investigadores entre 40 a 49 años. Del total de estos investigadores, el mayor porcentaje son candidatos a investigador (47%) seguido de nivel 1, 34%, lo que indica niveles medio de experiencia en investigación y necesidad de profundizar estudios de maestría y doctorado.

Con respecto a las áreas de investigación, el mayor número de los investigadores en el país trabaja en el área de Ciencias Médicas y de la salud (26%), en segundo lugar, Ciencias Sociales (25%) y en tercer y cuarto lugar, Ciencias Agrícolas y Veterinarias (20%) e Ingeniería y tecnología (15%). (CONACYT, 2024). Estos datos reflejan que la proporción de investigadores relacionados con el tema agroindustrial e ingeniería y tecnología, que incluyen aspectos determinantes como Bioeconomía y alimentos de alto valor, con respecto a otras áreas está equilibrada, pero igualmente debe fortalecerse.

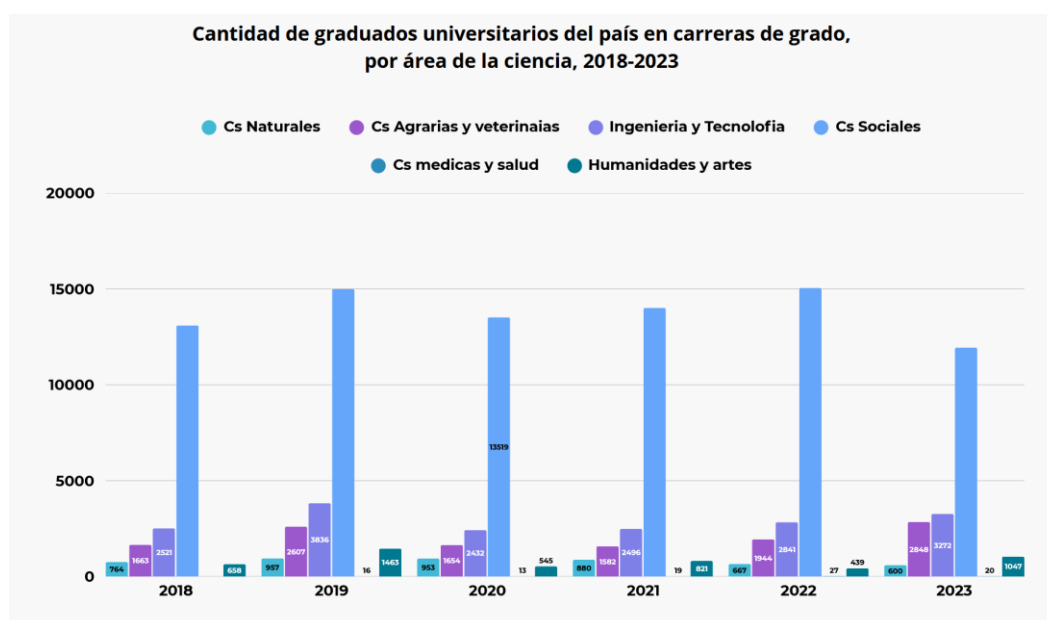
-



Fuente: Indicadores Cyt Conacyt, 2024

Por otra parte, con relación a la generación de relevo de estos investigadores, notamos que el mayor número de graduados en el país, lo están principalmente en carreras de ciencias sociales, que para el año 2018 contaba con el 54% de los estudiantes, mientras que en el 2023 contaba con el 44 %. En segundo lugar, se encuentran los estudiantes de ciencias médicas, que se incrementaron de 21 a 26% en el 2023, seguido de ingeniería y tecnología, que pasó de 10,5% a 12% en el 2023 y el área de ciencias agrícolas, que aumentó de 6,9 a 10,5%.

Estas cifras son bastante desalentadoras para el sector agroindustrial. Se considera que la relación entre el porcentaje de graduados en áreas de ciencias agrícolas, e ingeniería y tecnología, con respecto a los graduados de ciencias sociales es bastante bajo, sobre todo por la importancia que tiene el área agroindustrial para el país. Para lo cual deben tomarse medidas para estimular que se estudien este tipo de carreras, que sin duda alguna tienen incidencia en una de las áreas económicas más importantes del país.



Fuente: Indicadores Cyt Conacyt, 2024

En vista de esta situación, es importante que, para el desarrollo de los programas de investigación en **alimentos de alto valor y bioeconomía**, se cuente con un programa de apoyo a la formación de talentos.

Se considera que las competencias y conocimientos que debe tener un investigador en este campo, debe integrar conocimientos de tipo avanzados en áreas tales como: nutrición, bioquímica, tecnología y biotecnología de alimentos, formulación y desarrollo de productos, química de alimentos, evaluación sensorial, prototipado, escalamiento, regulación y mercado, así como habilidades de innovación, trabajo en equipo y comunicación científica para diseñar alimentos de alto valor nutritivo, funcional y saludable.

Se considera que en el país existe una oferta adecuada en materia de pregrado y post grado en áreas de tecnología de alimentos y disciplinas auxiliares, por lo que el desarrollo de un

programa de formación debería incluir a investigadores nacionales y extranjeros invitados, para la capacitación requerida en alimentos de alto valor y bioeconomía.

Para el diseño de los programas de formación se tomó en consideración, la opinión de los investigadores, y los diagnósticos realizados.

PROPUESTAS DE FORMACION:

De acuerdo con las entrevistas aplicadas a los investigadores, y los diagnósticos realizados, se ha elaborado el siguiente listado de necesidades de formación para investigadores, con el objeto de fortalecer sus capacidades en alimentos de alto valor y Bioeconomía:

- ✓ **Técnicas de cultivo**
 - Formación en el área de biotecnología.
 - Rendimiento de cultivos.
 - Mejorar la formación de técnicos para el desarrollo de cultivos tales como maíz blanco, poroto y tomate.
 - Manejo de cultivos de yerba mate y stevia.
 - Manejo de agroquímicos.
 - Biofertilizantes y Abonos verdes.
 - Manejo y recuperación de suelos.
 - Manejo de tecnologías y sistemas de información para la finca relacionados con los temas económicos y ambientales.
- ✓ **Programas de ganado vacuno**
 - Capacitación en temas de producción de carne y lácteos, producción alternativa, genética animal, acopio de lácteos.
 - Cursos de alimentación del ganado y manejo de suelos salinos.
 - Formación en inseminación artificial.
- ✓ **Bioeconomía y bioprospección de alimentos:**
 - Biotecnología,
 - Mejoramiento Genético,
 - Innovación,
 - Métodos Estadísticos
 - Control De Calidad Industrial.
 - Bioprospección y análisis de compuestos bioactivos de plantas nativas, especialmente del Chaco, para aplicaciones en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética.
 - Formación en el aprovechamiento de residuos agroindustriales para la producción de biomateriales, biofertilizantes, bioplásticos y biogás.
- ✓ **Manejo de equipos y laboratorios**
 - Fortalecer la infraestructura de laboratorios y la capacitación en métodos de control de calidad.
 - Capacitación docente y el equipamiento de plantas piloto.
 - Optimización y escalamiento de procesos industriales para el desarrollo de nuevos alimentos y materiales.

- ✓ **Tecnología de alimentos**
 - Capacitación técnica para mejorar la calidad final del producto.
 - Capacitación en métodos de control de calidad.
 - Fortalecer la infraestructura y la capacitación para escalar procesos industriales.
- ✓ **Formación de 3er nivel:**
 - Potenciar los posgrados de la facultad, especialmente en ciencias de los alimentos, que tienen una línea de estudios en bioprospección.
- ✓ **Propiedad intelectual**
 - Cursos de propiedad intelectual.
 - Talleres para la redacción de documentos técnicos de patentes y de derechos de obtentores de variedades vegetales.

Programas de formación propuestos por productores

- ✓ Formas de organización para la agricultura y articulación en las cadenas
- ✓ Programa de sanidad, inocuidad y calidad, lo que afecta la competitividad del producto.
- ✓ Productividad agrícola.
- ✓ Sellos de calidad para la agricultura.
- ✓ Taller sobre técnicas de almacenamiento, cadena de frío y logística.
- ✓ Técnicas de procesamiento y secado (Yerba mate, sésamo).

Características de los programas.

Se proponen 3 grandes programas de formación dirigidos a los investigadores que participarán en los proyectos de investigación a ser financiados por el CONACYT.

Son programas de formación continua, no conducentes a títulos formales, que se pueden denominar diplomados, pero presentan una estructura que permite obtener:

1. Conocimientos básicos sobre:

- ✓ Los principios de la Bioeconomía y la economía circular.
- ✓ Elementos clave para el diseño de proyectos de innovación.
- ✓ Énfasis en el desarrollo de alimentos de alto valor.
- ✓ Gestión de resultados a través de la propiedad intelectual.

2. Conocimientos especializados:

Conocimientos especializados de acuerdo con los 4 ejes estratégicos y programas.

Se propone que los programas sean dirigidos por un grupo de universidades paraguayas con experticia en el tema y que en los casos requeridos se incluyan expertos internacionales, propiciando así, el intercambio de conocimientos.

Asimismo, sería valioso lograr visitas de expertos internacionales para realizar actividades prácticas vinculados con el diseño de nuevos alimentos de alto valor.

Programa de formación

Bioeconomía y nuevas cadenas de valor

Objetivo:

El programa tiene por objeto suministrar herramientas a los investigadores para adelantar proyectos de investigación de Bioeconomía, que contribuyan al desarrollo de nuevas cadenas de valor.

Se requiere el diseño de proyectos con un enfoque en la economía circular y la sostenibilidad de la producción agroindustrial, tomando en consideración el análisis y discusión de aspectos tecnológicos, de innovación y sostenibilidad, ajustados a la realidad del sector agroindustrial de Paraguay.

En este programa de formación se promoverá la reflexión sobre:

- (i) El uso de técnicas y procesos ambientalmente compatibles, bajo el concepto de economía circular que maximiza el uso de los recursos, pero minimiza la generación de residuos a través de la reutilización, reparación y reciclaje,
- (ii) Utilización de tecnología de punta, con el apoyo de la inteligencia artificial y el internet de las cosas, entre otros,
- (iii) El uso de variedades vegetales resistentes a plagas,
- (iv) Manejo efectivo del suelo y fertilizantes.

Modalidad.

Semi presencial.

Coordinación del programa:

Grupo de universidades nacionales expertas en el tema.

Facilitadores.

Investigadores y expertos de centros de investigación nacionales e invitados internacionales.

Módulos:

Modulo 1. Bioeconomía e innovación

- I. Principios de la Economía circular
- II. El papel de la Bioeconomía en la industria agroalimentaria.
- III. Innovación en la industria agroalimentaria.

Modulo 2. Cadenas agroalimentarias sustentables

- IV. Cadenas agroalimentarias y creación de valor.
- V. Nuevas tecnologías para cultivos. Inteligencia artificial, internet de las cosas, Robótica, Sensores, Drones para el cultivo, acopio y logística.
- VI. Manejo y recuperación de suelos. Uso de Biofertilizantes y abonos verdes.
- VII. Manejo de Variedades vegetales.

Modulo 3. Gestión de la innovación en el sector agroalimentario

- VIII. Herramientas para el diseño de proyectos de innovación, bajo el enfoque de Bioeconomía.

- IX. Mecanismos para la gestión de los resultados de los proyectos de innovación en las cadenas de valor. El papel de las patentes.

Perfil del egresado:

El egresado logrará competencias para el diseño, implementación y gestión de proyectos de innovación relacionados con la cadena de valor. Conocimientos especializados en estrategias sostenibles de producción, a partir de la economía circular y la Bioeconomía. Conocimiento de nuevas técnicas e insumos utilizados en las cadenas agroalimentarias.

Programa de formación

Diseño de alimentos de alto valor

Objetivo:

El programa tiene por objeto suministrar herramientas a los investigadores para el diseño de alimentos de alto valor, especialmente diseñados para el mercado nacional y contribuir con la soberanía agroalimentaria del país, así como aumentar la oferta exportable de producto. Esto requiere comprender el tema de la economía circular en la producción agroindustrial, ajustados a la realidad del país.

Modalidad.

Semi presencial.

Coordinación del programa:

Grupo de universidades nacionales expertas en el tema.

Facilitadores.

Investigadores y expertos de centros de investigación nacionales e invitados internacionales.

Módulos:

Modulo 1. Bioeconomía e innovación

- X. Principios de la Economía circular
- XI. El papel de la Bioeconomía en la industria agroalimentaria.
- XII. Innovación en la industria agroalimentaria.

Modulo 2. Formulación y Prototipado de alimentos

- XIII. Investigación de mercado
- XIV. Selección y disponibilidad de ingredientes (en este caso se trata de utilizar plantas que se cultiven en el país.
- XV. Productos de alto valor, nutraceuticos, funcionales.
- XVI. Formulación, Prototipado del alimento, evaluación y escalado.
- XVII. Desarrollo del producto y formulación final.
- XVIII. Procesamiento y transformación. Aplicación de técnicas como homogeneización, extrusión, fermentación, etc., para conseguir la textura, sabor y calidad nutricional deseadas.

Modulo 3. Calidad y etiquetado

- XIX. Optimización del proceso.
- XX. Pruebas sensoriales
- XXI. Control de calidad
- XXII. Etiquetado

Modulo 4. Gestion de la innovación en el sector agroalimentario

- XXIII. Herramientas para el diseño de proyectos de innovación, bajo el enfoque de Bioeconomía.
- XXIV. Mecanismos para la gestión de los resultados de los proyectos de innovación en las cadenas de valor. El papel de las patentes.

Perfil del egresado:

El egresado logrará competencias para el diseño de alimentos de alto valor, incluyendo cada una de las etapas requeridas, todo con un enfoque de economía circular y bioeconomía.

Programa de formación

Alimentos con origen

Objetivo:

El programa de formación tiene por objeto suministrar herramientas a los investigadores para comprender los requerimientos y procesos que permiten lograr denominaciones de origen e indicaciones geográficas, para distinguir productos cuya calidad o reputación se deban a las condiciones geográficas del lugar. Esto le permitirá acompañar a los productores en todo el proceso de estudios de factibilidad y solicitud, caracterización del producto, realización de pruebas de calidad, y otros estudios requeridos para solicitar una denominación de origen o indicación geográfica.

Modalidad.

Semi presencial.

Coordinación del programa:

Grupo de universidades nacionales expertas en el tema.

Facilitadores.

Investigadores y expertos de centros de investigación nacionales e invitados internacionales.

Módulos:

Modulo 1. Bioeconomía e innovación

- I. Principios de la Economía circular
- II. El papel de la Bioeconomía en la industria agroalimentaria.
- III. Innovación en la industria agroalimentaria.
- IV. Productos con origen. Denominación de origen (DO) e indicaciones geográficas (IG).

Modulo 2. La zona geográfica.

- V. Métodos para el análisis de los elementos y condiciones para la delimitación de la zona geográfica de producción para la DO-IG.
- VI. Tipos de estudios de la zona geográfica: Estudios de suelo, hidrografía, factores climáticos, relieve, biodiversidad.
- VII. Estudios históricos para justificar la reputación del producto.

Modulo 3. Sobre la calidad del producto

- VIII. Metodologías para el análisis de las características fisicoquímicas del producto.
- IX. Análisis sensoriales.
- X. Elementos para evaluar los procesos de producción.
- XI. Vinculación del producto con la zona geográfica.
- XII. Análisis de producción vs sostenibilidad del producto.

Modulo 4. Elementos para la gestión de la DO-IG

- XIII. Técnicas para promover la organización comunitaria.
- XIV. Gestión de los consejos reguladores. Experiencias prácticas.
- XV. El Reglamento de uso como herramienta para la gestión de la DO-IG.
- XVI. Etiquetado
- XVII. Comercialización de productos con DO IG.

Perfil del egresado:

El egresado logrará conocimientos clave, que le permitan realizar estudios para determinar las posibilidades de que un producto pueda cumplir o no las condiciones requeridas para la solicitud de una indicación geográfica, además de las competencias para acompañar y asesorar a los productores en todo el proceso.

Taller de diseño de proyectos de bioeconomía y alimentos de alto valor.

Objetivo: Suministrar herramientas a investigadores, productores, empresarios, profesores y gestores de ciencia y tecnología para el diseño de proyectos de bioeconomía, orientados al desarrollo de alimentos de alto valor.

Unidad 1: Bioeconomía de alimentos

Bioeconomía

Casos de éxito de proyectos de Bioeconomía en América Latina y Europa.

Avances de la investigación de la Bioeconomía a nivel nacional e internacional.
Oportunidades y retos.

Unidad 2: Alimentos de alto valor.

Tecnologías avanzadas para el diseño de alimentos de alto valor:

Herramientas para el diseño de alimentos: Software, inteligencia artificial.

Simuladores de prototipado

Empaques inteligentes y sostenibles.

Unidad 3: Formulación de Proyectos de Bioeconomía Alimentaria

Herramientas para identificar el estado del arte y vigilancia tecnológica:

Metodologías para el diseño de proyectos: Design Thinking, marco lógico.

Estrategias para el desarrollo de productos innovadores y diferenciados.

Programa

Diseño y Gestión de proyectos de bioeconomía y alimentos de alto valor.

Objetivo: Potenciar las competencias de los investigadores, para gerenciar proyectos de bioeconomía, a través de la identificación de oportunidades de financiamiento, aspectos legales, establecimiento de contratos, temas de propiedad intelectual y manejo de la biodiversidad.

Dirigido a :

Investigadores, gestores de proyectos, profesionales del sector agroalimentario, pymes y responsables de innovación en alimentos.

Módulo 1: Oportunidades para la Bioeconomía y Alimentos de Alto Valor para Paraguay

Papel de la Bioeconomía y alimentos de alto valor en el mundo.

La Investigación de la bioeconomía a nivel internacional. Estudios de caso exitosos.

Avances de la investigación de la Bioeconomía en Paraguay. Oportunidades y retos.

Papel del cumplimiento de normas

Las certificaciones internacionales para acceder a mercados especializados.

Módulo 2: Herramientas para la Formulación de alimentos de alto valor.

Tecnologías avanzadas para el diseño de alimentos de alto valor:

Fermentación de precisión, utilizada para crear ingredientes funcionales a partir de microorganismos programados;

Impresión 3D de alimentos, que permite desarrollar productos personalizados en forma, textura y perfil nutricional; y el uso de inteligencia artificial y big data, herramientas clave para optimizar formulaciones y anticipar tendencias del mercado.

Aplicaciones del blockchain para garantizar la trazabilidad y autenticidad en la cadena alimentaria, así como la biotecnología avanzada para el desarrollo de proteínas alternativas y técnicas de encapsulación que mejoran la funcionalidad de los alimentos.

Empaques inteligentes y sostenibles, capaces de monitorear la frescura y reducir el desperdicio, integrando así innovación, salud y sostenibilidad en la creación de nuevos productos alimentarios.

Herramientas para el diseño de alimentos

Software de formulación de alimentos: Plataformas como Food Label Maker y AFOS para crear, optimizar y ajustar recetas en tiempo real, calcular el perfil nutricional, gestionar alérgenos y asegurar el cumplimiento normativo en diferentes mercados.

Inteligencia artificial: Herramientas como Gastrograph AI y PlantJammer que utilizan IA para analizar preferencias sensoriales, predecir tendencias y sugerir combinaciones de

ingredientes innovadoras. Simuladores de prototipado rápido: para modelar el impacto nutricional y sensorial de nuevos ingredientes, facilitando la experimentación y el ajuste de fórmulas antes de la producción a escala

Módulo 3: Formulación de Proyectos de Bioeconomía Alimentaria

Estado del arte y vigilancia tecnológica:

Identificación de oportunidades en alimentos funcionales, ingredientes naturales, superalimentos y productos con certificación de origen.

Manejo de bases de datos de patentes para identificación del estado del arte para proyectos.

Diseño:

Metodologías para el diseño de proyectos: Design Thinking, marco lógico.

Estrategias para el desarrollo de productos innovadores y diferenciados.

Módulo 4: Identificación de oportunidades de Financiamiento y Alianzas para Proyectos Alimentarios

Fondos nacionales e internacionales, cooperación técnica, fondos verdes, capital semilla y venture capital.

Ejemplos de convocatorias europeas (Horizon Europe, EIT Food), casos de éxito en América Latina y Europa.

Estrategias para alianzas público-privadas y cooperación internacional.

Modulo 5: Gestion de proyectos de Bioeconomia.

Estrategias para la puesta en marcha del proyecto.

Herramientas para la planificación y monitoreo del proyecto.

Gestion de recursos e informes de avance.

Gestion de la calidad del proyecto.

Mecanismos de sostenibilidad.

Módulo 6: Gestión y Transferencia de Resultados de Investigación en Alimentos de Alto Valor

Indicadores de impacto (nutricional, ambiental, social y económico).

Estrategias de protección de los resultados mediante la propiedad intelectual.

Escalamiento de innovaciones alimentarias.

Certificaciones.

Comunicación científica y marketing de alimentos diferenciados.

Propuestas de talleres y cursos cortos

Los siguientes talleres han sido propuestos por investigadores y productores, en base a sus necesidades de formación sobre las cadenas de valor y la producción de alimentos de alto valor y bioeconomía.

Objetivo

Los talleres cortos, tienen por objeto, complementar los requerimientos de formación requeridos y propuestos por los investigadores, para fortalecer sus conocimientos en el área de alimentos de alto valor y bioeconomía.

El listado es el siguiente:

1. Taller sobre Técnicas de Almacenamiento de Productos Agroalimentarios, Cadena de Frío y Logística.

Unidad 1: Almacenamiento de alimentos

- Importancia del almacenamiento en la cadena agroalimentaria.
- Principios de conservación de calidad e inocuidad
- Tipos de almacenamiento:
 - almacenamiento en seco: granos, semillas y productos procesados
 - almacenamiento en frío: frutas, hortalizas y productos perecederos
 - almacenamiento de productos especiales (ej. yerba mate, stevia)

Unidad 2: Cadena de Frío

- Requerimientos básicos y funcionamiento de la cadena de frío.
- Equipos y tecnologías para la refrigeración y congelación.
- Monitoreo y control de temperatura y humedad

Unidad 3: Logística y Distribución de alimentos

- Planificación logística en la agroindustria
- Transporte y manipulación de productos sensibles
- Buenas prácticas en la distribución y trazabilidad
- Análisis de casos reales en Paraguay y la región

2. Taller de técnicas de cultivos para maíz blanco, poroto.

Unidad 1. Manejo del suelo

Técnicas de preparación del suelo

Extracción de muestras para el análisis de suelo.

Condiciones climáticas.

Abonos y biofertilizantes.

Unidad 2. Técnicas de cultivo

Variedades vegetales. Experiencias en el uso. Ventajas y desventajas.

Densidad y tratamiento de semillas.

Plantación y manejo del cultivo.

Unidad 3. Manejo del cultivo.

Plan de fertilización.

Manejo de malezas y plagas.

Control biológico de cultivos.

Manejo de la cosecha y post cosecha.

Aspectos económicos de producción.

Comercialización.

Objetivo

Los cursos cortos, tienen por objeto, complementar los requerimientos de formación requeridos y propuestos por los investigadores, para fortalecer sus conocimientos en el área de alimentos de alto valor y bioeconomía.

Propuestas de cursos cortos

A continuación, se presenta el listado de cursos sugeridos por los investigadores y productores en las entrevistas y talleres.

Herramientas de gestión
Métodos estadísticos
Control de calidad industrial.
Manejo de laboratorios.
Técnicas de secado
Cursos de Técnicas de secado de la Yerba mate y stevia.
Cursos en el área de ganado.
Capacitación en temas como producción de carne y lácteos, producción alternativa, genética animal, acopio de lácteos.
Cursos de alimentación del ganado y manejo de suelos salinos.
Formación en inseminación artificial.
Mejoramiento genético
Tecnología de alimentos:
Diseño y prototipado de alimentos.
Escalamiento de procesos industriales y plantas piloto
Análisis de compuestos bioactivos de plantas nativas.
Estudios sensoriales.
Capacitación técnica para mejorar la calidad final del producto.
Desarrollo de productos a partir de subproductos y desechos.
Etiquetado y marketing de productos alimentarios: Dirigido a productores y emprendedores
Diseño de logos, imagen para los productos.se;o de nología de alimentos:
Etiquetado de productos alimentarios.
Cálculos de costos de productos
Estrategias de mercadeo.

PRODUCTO 4

PLAN ESTRATEGICO

Alimentos de alto valor y Bioeconomía.

Visión del plan:

Paraguay será líder internacional en producción e innovación de alimentos de alto valor, integrando la bioeconomía y la economía circular en cadenas agroalimentarias sostenibles.

Misión del plan

Desarrollar estrategias coordinadas para fortalecer la investigación y producción de alimentos de alto valor relacionados con la bioeconomía en Paraguay, asegurando impacto nacional e internacional y alineamiento con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Objetivo del plan estratégico:

Promover la bioeconomía alimentaria en Paraguay mediante el fortalecimiento institucional, la investigación colaborativa y el desarrollo de productos innovadores, priorizando la sostenibilidad, la inclusión y la articulación público-privada.

Ejes estratégicos

Investigación en Bioeconomía y alimentos de alto valor.

Fortalecimiento de capacidades para la investigación en Bioeconomía y alimentos de alto valor.

Desarrollo y valorización de productos con origen

Eje estratégico 1: Investigación en Bioeconomía y alimentos de alto valor.

Fundamentación.

Para promover la investigación y la innovación, en líneas generales, se requiere de la conjunción de muchos factores, que incluyen: el diseño e implementación de políticas públicas y programas para incentivar la investigación; el desarrollo de un marco regulatorio, que favorezca la investigación; la disponibilidad de financiamiento público y privado; la formación y capacitación de los investigadores; los mecanismos de incentivos para la investigación; la infraestructura; la participación del sector privado en el financiamiento y colaboración en los proyectos.

Es de hacer notar que el papel de la vinculación y cooperación en todo el proceso de gestión de la investigación e innovación son indispensables para lograr resultados de mayor impacto y sostenibilidad de los resultados en el tiempo.

Objetivo

Este eje estratégico, tiene por objeto diseñar lineamientos para promover la investigación en bioeconomía y alimentos del alto valor.

Líneas de acción:

1. Vinculación y cooperación.
2. Innovación de subproductos.
3. Infraestructura para la investigación.
4. Apoyo e incentivo investigadores.

1. Línea de acción 1. Vinculación para la investigación:

Justificación

Tal y como se indica en el diagnóstico, existe capacidad en las instituciones de Paraguay, para llevar a cabo investigaciones relacionadas con bioeconomía y la formulación de alimentos de alto valor. No obstante, a pesar de que existe experiencia en llevar a cabo proyectos de investigación entre varias instituciones locales, e incluso extranjeras, no existe un trabajo colaborativo formal, o líneas de investigación compartidas, que permitan consolidar redes de innovación.

Por ejemplo, en el caso de la Universidad Nacional de Asunción, se llevan a cabo una serie de proyectos de investigación multidisciplinarios, en su mayoría financiados por el CONACYT, que incluyen la participación de investigadores de varias facultades, aportando sus conocimientos en temas particulares, incluso las publicaciones de los resultados de la investigación concluyen en artículos científicos, en los cuales participan entre 3 y 6 investigadores. Esto demuestra la capacidad de trabajo colaborativo en la universidad, entre diferentes profesionales y disciplinas.

Es por ello, que es importante aprovechar la capacidad de vinculación interna que tienen las universidades paraguayas, entre sus facultades e investigadores, para lograr un trabajo multidisciplinario con otras instituciones. Los resultados de estos proyectos interinstitucionales podrán tener un mayor impacto a nivel de la innovación, y a nivel social y económico, contribuyendo al avance en varias áreas del conocimiento.

Para ello se requiere crear mecanismos de vinculación entre instituciones, en los cuales se construyan y ejecuten proyectos de manera conjunta, mediante la co-creación de conocimiento, se respeten los acuerdos de trabajo, así como los derechos de propiedad intelectual de los resultados de las investigaciones, los cuales deberían ser compartidos entre las instituciones, de acuerdo con los aportes de cada uno, por lo que es importante el establecimiento de acuerdos de confidencialidad y propiedad intelectual en los proyectos.

En estos casos se pueden explorar opciones tradicionales de cooperación, tales como creación de redes, la creación de clúster o consorcios de investigación, con la participación igualitaria de actores, como el propuesto para los programas de innovación e investigación del presente trabajo. También se puede explorar en el establecimiento de

vinculaciones entre cooperativas y universidades, donde las propuestas sean diseñadas por las cooperativas, de acuerdo con las necesidades de los productores y de las cadenas, para lo cual existe una experiencia consolidada en el país.

Por ejemplo, se pueden diseñar Programas de Innovación para Cooperativas, donde participen universidades y centros de investigación, con el objeto de desarrollar, adaptar y transferir soluciones basadas en investigación e innovación aplicada. Existen algunas experiencias en Paraguay de investigación en el ámbito privado, como por ejemplo el caso de INBIO e Ideagro, que son centros de investigación creados por cooperativas, sin embargo, las pequeñas cooperativas, también deben proponer y participar en proyectos de investigación, que impulsen la innovación, con la colaboración y el apoyo de la academia. Por ejemplo, de acuerdo con entrevista a la cooperativa Manduvira, los trabajadores, manifestaron su interés en participar de manera activa como parte de apoyo a los miembros del equipo de investigación, e incluso poder aportar en las publicaciones.

En el caso de Chile, las universidades de Talca, La Frontera y Los Lagos tienen experiencia en el trabajo con al menos 20 cooperativas agrícolas, para resolver problemas productivos y de mercado a través de proyectos de manera conjunta, fortaleciendo la agregación de valor y la sostenibilidad (Fundación para la Innovación Agraria (FIA) & Universidad de Talca, 2022, 29 de diciembre).

En base a lo anterior, realizamos un análisis, el cual ha sido plasmado en la siguiente matriz, que indica las barreras e impulsores que deben tomarse en cuenta para que se consolide la vinculación entre las universidades y centros de I/D para la realización de actividades de investigación de manera conjunta.

Factor	Barreras		Impulsores		Desafío	Acciones clave
	Local	Global	Local	Global		
Vinculación para la Investigación	Existe capacidad de investigación, para el diseño de alimentos de alto valor, pero no exista adecuada articulación entre instituciones, así como laboratorios con infraestructura poco adecuada para procesos de diseño y escalamiento de productos	Poca articulación permanente y sostenible con universidades extranjeras para el intercambio de experiencias y conocimientos en el área	Las políticas de estado, están orientadas a promover Alimentos de alto valor y estibioeconomía, así como posibilidades de financiamiento y personal capacitado para ello,	Posibilidades de convertirse en referentes para la producción de alimentos de alto valor en	Fortalecer la articulación entre instituciones, para lograr el diseño de alimentos de alto valor de manera cooperativa entre instituciones y beneficiarios (empresas, productores)	Crear consorcios y redes de investigación para el diseño conjunto de alimentos de alto valor, considerando el fortalecimiento de los laboratorios.
	Poca capacidad para el desarrollo de sub productos en la cadena de valor, para lograr cadenas productivas sostenibles.	Limitaciones de acceso a redes internacionales de innovación y cooperación científica, concentración de conocimiento en países desarrollados y barreras de propiedad intelectual que dificultan la transferencia tecnológica	Las políticas de estado están orientadas a promover alimentos de alto valor y estibioeconomía, así como posibilidades de financiamiento y personal capacitado para ello	Disponibilidad de tecnologías a nivel internacional para valorizar los subproductos de las cadenas,	- Innovaciones en valorización de subproductos y residuos agrícolas (bagazo, aceites esenciales, bioplásticos, compost, biogás, biofertilizantes).	Lograr innovaciones en el desarrollo de nuevos productos a partir de sub productos de la cadena de valor, que puedan dar aportes al sector agroalimentario, a través de la cooperación entre instituciones.
	Deficiencias en la sostenibilidad de las cadenas, principalmente en el uso de insumos agrícolas, técnicas de cultivo adecuadas, no valorización de subproductos.	Poca articulación con universidades extranjeras para el intercambio de experiencias y conocimientos para la sostenibilidad de las cadenas	Posibilidades de mercado local y exportación de estos productos	Exigencias internacionales crecientes en sostenibilidad, trazabilidad y certificaciones ambientales para acceder a mercados globales	Lograr cadenas agroindustriales mas sostenibles, a través de tecnologías, procesos ambientalmente compatibles y valorización de sub productos.	Realizar articulaciones con universidades nacionales y extranjeras, con el objeto de desarrollar trabajo colaborativo, incluirlos como asesores en proyectos, realizar pasantías, entre otros.
	Poca cooperación entre instituciones, para lograr cadenas productivas sostenibles, a través de la investigación.	Dificultad para acceder a financiamiento internacional, dependencia de fondos externos y falta de reconocimiento de resultados de investigación a nivel global	Necesidad de valorización de los sub productos y desechos de las cadenas para mejorar productividad.	Disponibilidad de tecnologías a nivel internacional para valorizar los subproductos de las cadenas,	Lograr Innovaciones en valorización de subproductos y residuos agrícolas (bagazo, aceites esenciales, bioplásticos, compost, biogás, biofertilizantes).	Lograr innovaciones para el desarrollo de nuevos productos que puedan dar aportes al sector agroalimentario, a partir de proyectos colaborativos
	Escasa vinculación entre la academia y la industria.	Se establecen algunas vinculaciones con algunas instituciones extranjeras, mas no son sostenibles en el tiempo	Necesidad expresada por productores e investigadores para realizar trabajo conjunto	Lograr posicionar las investigaciones a nivel internacional	Desafío: fortalecer la vinculación empresa-industria.	Crear programas y consorcios público-privados con objetivos claros y medibles; establecer mecanismos de seguimiento y evaluación de resultados; y promover la participación de empresas y productores en todas las etapas de los proyectos de investigación

Tal y como se desprende del cuadro, la vinculación para la investigación en bioeconomía y alimentos de alto valor actualmente en el país destaca la falta de articulación institucional, ya que, aunque existe capacidad de investigación, la colaboración es limitada, lo que dificulta el desarrollo y escalamiento de productos innovadores. Además, se observan restricciones en el acceso a redes de investigación internacionales y cooperación científica, así como poca protección de los resultados de la investigación a través de la propiedad intelectual.

En cuanto a los impulsores, el cuadro resalta la existencia de políticas públicas orientadas a promover la bioeconomía y la producción de alimentos de alto valor en el país, conjuntamente con la disponibilidad de financiamiento y personal capacitado. A nivel global, la disponibilidad de tecnologías, certificaciones ambientales y la creciente demanda internacional por productos sostenibles y trazables actúan como motores para la mejora de las cadenas productivas y la valorización de subproductos.

Los desafíos clave para impulsar la bioeconomía, son el fortalecimiento de la articulación y cooperación entre instituciones para lograr el desarrollo de alimentos de alto valor y cadenas productivas sostenibles, así como la innovación para la valorización de subproductos y residuos agrícolas, y lograr cadenas agroalimentarias ambientalmente compatibles que permitan acceder a mercados internacionales exigentes.

En vista de lo anterior, las acciones clave propuestas incluyen la creación de redes y consorcios de investigación, tanto nacionales como internacionales, para fortalecer la colaboración y el desarrollo de proyectos conjuntos. Se enfatiza la importancia de impulsar la innovación en el desarrollo de nuevos productos a partir de subproductos y de facilitar la transferencia de resultados de investigación al sector productivo, así como realizar articulaciones con universidades extranjeras y organismos internacionales para el intercambio de experiencias y acceso a financiamiento.

Acciones clave para promover la vinculación entre universidades:

1. Crear consorcios y redes de investigación para el diseño conjunto de alimentos de alto valor, considerando el fortalecimiento de los laboratorios.

Meta:

- Para el año 2027, se habrán conformado al menos 3 consorcios nacionales de investigación y desarrollo en alimentos de alto valor, con participación de universidades, centros tecnológicos y empresas, y modernizar al menos 2 laboratorios clave para el escalamiento de productos.

Indicadores:

- Número de consorcios o redes de investigación formalmente constituidos y activos.
- Número de laboratorios modernizados y equipados para I+D en alimentos de alto valor.
- Número de proyectos colaborativos desarrollados y prototipos de alimentos generados por los consorcios.
- Porcentaje de beneficiarios involucrados en el diseño de prototipos de alimentos.

2. Lograr innovaciones a partir de subproductos de las cadenas de valor, que puedan dar aportes al sector agroalimentario.

Meta:

- Para el 2027, se deben desarrollar al menos 3 nuevos productos agroalimentarios innovadores a partir de subproductos o residuos agrícolas, y lograr que al menos uno alcance la fase piloto en empresas locales, con el apoyo de los laboratorios de las universidades involucradas.

Indicadores:

- Número de prototipos desarrollados y validados.
- Número de empresas o cooperativas que prueban o adoptan los nuevos productos.
- Cantidad de subproductos o residuos valorizados (toneladas/año).

- Número de publicaciones técnicas o científicas generadas sobre los desarrollos.

3. Realizar articulaciones con universidades nacionales y extranjeras, con el objeto de desarrollar trabajo colaborativo, incluir asesores de universidades y expertos en los proyectos, entre otros.

Meta:

- Para 2026, establecer al menos 3 convenios activos de cooperación con universidades nacionales y extranjeras y realizar al menos 10 pasantías o intercambios de investigadores y técnicos.

Indicadores:

- Número de convenios de cooperación firmados y vigentes.
- Número de proyectos colaborativos nacionales e internacionales en ejecución.
- Número de pasantías, intercambios o capacitaciones realizadas.
- Satisfacción de los participantes (evaluada mediante encuestas).

4. Lograr innovaciones en la cadena agroalimentaria, a partir de la valorización de subproductos y residuos agrícolas.

Meta:

- Para 2027, implementar al menos 2 tecnologías de valorización de subproductos en cadenas productivas agroindustriales.

Indicadores:

- Número de tecnologías de valorización implementadas en campo.
- Número de cadenas productivas beneficiadas.
- Reducción estimada de residuos o subproductos sin valor (en toneladas/año).

5. Línea de acción 2. innovación de subproductos.

Justificación

La sostenibilidad de las cadenas productivas, así como el diseño de nuevos alimentos de alto valor, requieren del uso de tecnologías innovadoras en diferentes eslabones de la cadena, así como el diseño de procesos y nuevas tecnologías.

Se pueden desarrollar o adaptar nuevas tecnologías en la cadena de valor. Es importante destacar que la adaptación de tecnologías foráneas para estos procesos puede realizarse de manera legal, siempre y cuando estas no hayan sido patentadas en Paraguay, lo que permitiría un aprendizaje tecnológico y transferencia de tecnología. Para ello la vigilancia tecnológica de patentes, es una herramienta muy importante, que permite monitorear de manera permanente las invenciones que se desarrollan en un área determinada.

La DINAPI, tiene experiencia en la búsqueda de información de patentes, por lo que sería importante contar con su apoyo en el suministro de información tecnológica patentada, para la primera etapa de las investigaciones.

En este caso, las barreras y desafíos en materia tecnológica son los siguientes:

TECNOLOGIAS						
Factor	Barreras		Impulsores		Desafío	Acciones clave
	Local	Global	Local	Global		
Tecnológica	A pesar de que existen avances en mejoramiento genético de ciertos cultivos, no existe interés o financiamiento para desarrollar otros cultivos menos destacados como maíz, sésamo, mandioca, y poroto.	Tendencia en el uso de variedades vegetales y organismos modificados genéticamente para mejorar la productividad	Interés en ciertos sectores de investigación y empresarial de lograr variedades para atender necesidades agricultura familiar	Tendencia en el uso de variedades vegetales y organismos modificados genéticamente	Lograr mejoras en las cadenas de la agricultura familiar y productos novedosos	Promover estudios de variedades locales en los proyectos del CONACYT (maíz, sésamo, mandioca y poroto) que involucren a agricultores, cooperativas y centros locales. Articular además para el dictado de talleres en campo.
	Dificultades en el manejo sostenible y control biológico en caña de azúcar, Stevia, yerba mate, y mango.	Requisitos internacionales estrictos en sostenibilidad y trazabilidad, y cumplimiento de estándares ambientales y certificaciones exigidas por mercados de exportación, presión de consumidores globales por prácticas responsables.	La necesidad de lograr nuevos productos y posicionarse en el mercado	Demanda creciente de productos de alto valor generados a partir de plantas	Lograr cadenas productivas sostenibles y trazables que cumplan con los estándares internacionales y permitan acceder a mercados premium.	Lograr técnicas y métodos innovadores para mejorar el manejo sostenible de cadenas tales como Caña de azúcar, stevia, Yerba mate y mango
	- Introducción de tecnologías de monitoreo en tiempo real, automatización agrícola, detección temprana de	Brecha tecnológica infraestructura digital rural. Altos costos de acceso a tecnologías avanzadas, dependencia de proveedores internacionales.	Necesidad de modernizar procesos productivos para aumentar la eficiencia y competitividad.	Avances globales en agricultura de precisión y digitalización del agro	Integrar y escalar tecnologías digitales en toda la cadena productiva para aumentar la eficiencia, reducir costos y cumplir con exigencias internacionales de	Promover la digitalización integral del agro, facilitar el acceso a tecnologías a pequeños y medianos productores,
	- Desarrollo de alimentos funcionales, libres de gluten y nutracéuticos a partir de harinas alternativas y bebidas fermentadas.	Competencia internacional con empresas de mayor escala y tecnología, barreras de acceso a mercados por regulaciones sanitarias y de etiquetado, y altos costos de certificación para exportar a mercados internacionales	Creciente interés en el mercado local por alimentos saludables y funcionales	Tendencia global hacia alimentos saludables y personalizados	Crear alimentos innovadores y de alto valor agregado que cumplan con regulaciones internacionales y sean competitivos en mercados globales exigentes.	Diseñar alimentos de alto valor (alimentos funcionales, libres de gluten y nutracéuticos) a partir de harinas alternativas con granos-plantas silvestres, exóticas, para lo cual se requiere fortalecer laboratorios de innovación alimentaria
	- Aplicación de técnicas analíticas y sensoriales avanzadas para evaluar calidad y aceptación de productos.	Exigencia de certificaciones internacionales, altos estándares de calidad sensorial y analítica para exportación, barreras para arancelarias vinculadas a la calidad alimentaria en mercados internacionales.	Demanda de consumidores por productos de calidad garantizada y diferenciada	Estándares internacionales cada vez más exigentes en calidad y certificación alimentaria	Garantizar la calidad, inocuidad y aceptación internacional de los productos paraguayos mediante metodologías y certificaciones reconocidas globalmente	Fortalecer la infraestructura y acreditación de laboratorios, incluyendo la capacitación técnica en normativas internacionales, y establecer alianzas para el reconocimiento mutuo de resultados analíticos y sensoriales

Acciones clave a realizar

1. Promover estudios de nuevas variedades locales, resistentes a plagas y enfermedades, en los proyectos del CONACYT (maíz, sésamo, mandioca y poroto) que involucren a agricultores, cooperativas y centros locales y que incluya capacitación a los productores en campo.

Meta:

- Para 2027, desarrollar al menos 3 proyectos de mejoramiento de variedades vegetales locales de maíz, sésamo, mandioca y poroto, involucrando al menos 50 agricultores y 3 cooperativas, y realizar 4 talleres de capacitación en campo.

Indicadores:

- Número de proyectos de mejoramiento participativo implementados.
- Número de variedades locales mejoradas y validadas en campo.
- Número de agricultores y cooperativas involucrados en los proyectos.
- Número de talleres de campo realizados y participantes capacitados.

2. Lograr técnicas y métodos innovadores para mejorar el manejo sostenible de cadenas agro-productivas tales como, caña de azúcar, stevia, yerba mate y mango, que tienen gran potencialidad.**Meta:**

- Para el 2027, se deben validar e implementar al menos 3 técnicas o métodos innovadores de manejo sostenible en las cadenas productivas mencionadas, e implementarlas al menos en dos fincas en cada caso.

Indicadores:

- Número de técnicas/métodos innovadores desarrollados y validados.
- Número de fincas piloto que formen parte del proyecto.

3. Promover la digitalización integral del agro, facilitar el acceso a tecnologías a pequeños y medianos productores.**Meta:**

- Para 2027, implementar sistemas digitales de monitoreo y trazabilidad en al menos 2 cadenas productivas, alcanzando un mínimo 30 productores y logrando interoperabilidad de datos en el 80% de los sistemas implementados.

Indicadores:

- Número de cadenas productivas con sistemas digitales de monitoreo y trazabilidad implementados.
- Número de productores que utilizan activamente las nuevas tecnologías digitales

4. Diseñar alimentos de alto valor (alimentos funcionales, libres de gluten y nutraceuticos) a partir de harinas alternativas con granos, plantas silvestres, exóticas de Paraguay, para lo cual se requiere fortalecer laboratorios de innovación alimentaria.**Meta:**

- Para 2027, desarrollar al menos 5 nuevos productos alimenticios de alto valor y fortalecer 2 laboratorios de innovación alimentaria con equipamiento y personal capacitado.

Indicadores:

- Número de nuevos productos alimenticios desarrollados y validados.
- Número de laboratorios fortalecidos (equipamiento y personal capacitado).
- Número de empresas o emprendimientos que adoptan los nuevos productos.

1. **Fortalecer la infraestructura y acreditación de laboratorios mediante la implementación de metodologías estandarizadas y reconocidas para análisis sensorial y calidad,**
2. **Capacitar a técnicos de los laboratorios en normativas internacionales, y establecer alianzas para el reconocimiento mutuo de resultados analíticos y sensoriales.**

Meta:

- Para 2027, acreditar a nivel nacional al menos 2 laboratorios bajo normas ISO.
- Capacitar a 30 técnicos en metodologías internacionales y establecer al menos 2 alianzas de reconocimiento mutuo con laboratorios extranjeros.

Indicadores:

- Número de laboratorios acreditados internacionalmente (ej. ISO 17025).
- Número de técnicos capacitados en metodologías internacionales de análisis sensorial y calidad
- Número de alianzas formales de reconocimiento mutuo con laboratorios extranjeros.
- Porcentaje de análisis realizados bajo metodologías internacionalmente reconocidas.
- Número de productos certificados para exportación gracias a los análisis realizados.

Línea de acción 3. Apoyo e incentivo investigadores.

Justificación

Los incentivos para la investigación dirigidos a los investigadores son necesarios para estimular la investigación en áreas nuevas como la Bioeconomía.

Acciones clave

Existen varias modalidades de incentivo. Podemos mencionar el pago de bonos o gratificaciones por productividad científica, publicaciones en revistas indexadas, patentes, transferencia tecnológica o participación en proyectos acreditados

Así mismo, sería interesante promover premios económicos por la obtención de resultados destacados, como por ejemplo financiamiento de publicaciones de alto impacto en revistas indexadas, entre otros.

Línea de acción 4. Infraestructura para la investigación.

La infraestructura es también un aspecto muy importante para llevar a cabo investigaciones. En el caso de formulación y prototipado de alimentos de alto valor, se requiere mejorar la infraestructura de laboratorios de investigación en el área agroindustrial, particularmente para la realización de pruebas, escalamiento, y desarrollo de nuevos productos. Es importante destacar que, en este caso, se pueden fortalecer algunos laboratorios, de manera que estos pueden prestarles el servicio o los equipos a otros investigadores, de manera de aprovechar la capacidad instalada:

Para mejorar la infraestructura se requieren una cantidad de equipos para obtención de biomateriales y productos tales como harinas (extrusoras), equipos para la simulación de procesos industriales, realización de análisis, Plantas Piloto, el desarrollo de nuevas empaquetadoras y equipos para el control de la calidad de los productos.

En este sentido se propone la consolidación de un laboratorio común, para los investigadores de alimentos de alto valor, que permita aprovechar la infraestructura que podrá ser utilizada por diferentes universidades y centros de investigación, para lo cual se deben lograr acuerdos para su uso.

Factor	Barreras		Impulsores		Desafío	Acciones clave
	Local	Global	Local	Global		
Infraestructura	Laboratorios con infraestructura inadecuada para atender los requerimientos de diseño de nuevos alimentos de alto valor	Brecha en acceso a laboratorios acreditados internacionalmente, falta de integración a redes globales de innovación, altos costos de equipamiento y mantenimiento, y escasa inversión en infraestructura de I+D en países en desarrollo	Existencia de iniciativas recientes de habilitación y modernización de laboratorios (ej. bioproductos, suelos) mediante alianzas entre universidades, CONACYT y sector privado	Tendencia global a la modernización de laboratorios, integración a redes internacionales, y financiamiento de infraestructura para investigación agroalimentaria avanzada	Modernizar y acreditar laboratorios nacionales para investigación y desarrollo en alimentos de alto valor, integrándolos a redes internacionales y garantizando acceso a equipamiento y servicios de calidad para productores, investigadores y empresas	Gestionar financiamiento nacional e internacional para modernización y equipamiento de laboratorios prioritarios

Acciones clave

Gestionar financiamiento nacional e internacional para modernización y equipamiento de laboratorios prioritarios-].

Creación de un laboratorio para el desarrollo de nuevos alimentos, de uso compartido, el cual podría ubicarse en la UNA; ya que es la universidad que ha presentado el mayor número de proyectos en esta área.

Metas

- Para el año 2027, se modernizarán y equiparán al menos 2 laboratorios nacionales clave para investigación y desarrollo en alimentos de alto valor.
- Lograr la acreditación internacional (ej. ISO 17025) de al menos 1 laboratorio nacional.
- Capacitar al menos 10 técnicos y científicos en operación de equipos avanzados y gestión de calidad en los laboratorios modernizados.
- Establecer al menos 2 consorcios para el uso compartido de infraestructura (laboratorios) entre universidades, sector privado y Estado.

Indicadores

- Número de laboratorios modernizados y equipados con tecnología avanzada.
- Número de laboratorios acreditados bajo normas internacionales (ej. ISO 17025).

Eje estratégico 2: Fortalecer capacidades Investigación en Bioeconomía y alimentos de alto valor.

Fundamentación.

La formación de investigadores en la agroindustria, especialmente a nivel de maestría, doctorado, es fundamental para el desarrollo competitivo y sostenible del sector en Paraguay. Por su parte el desarrollo de programas de actualización de conocimientos, no conducentes a título, también son mecanismos relevantes para proporcionar información actualizada, que se requiere para investigaciones muy técnicas. Estos estudios también fortalecen la capacidad de innovación, la gestión eficiente de procesos y la resolución de problemas complejos en las cadenas agroindustriales.

Objetivo

Este eje estratégico, tiene por objeto diseñar acciones para fortalecer las capacidades de los investigadores, para diseñar e implementar proyectos de investigación en bioeconomía y alimentos del alto valor.

Líneas de acción:

1. Programas de capacitación
2. Visitas técnicas o pasantías y asesoría de expertos

Línea de acción 1. Programas de capacitación.

Justificación.

Esta línea de acción pretende promover actividades de formación, no conducentes a título, especialmente diseñadas para aportar en áreas que regularmente no forman parte de las ofertas de formación en las universidades, pero para lo cual se cuenta con expertos calificados en el país, los cuales cuentan con experiencia que puedan diseñar estos cursos, de manera conjunta con otros expertos.

Los impulsores y barreras para la formación son las siguientes:

Factor	Barreras		Impulsores		Desafío	Acciones clave
	Local	Global	Local	Global		
Formación	Poca articulación entre las instituciones locales para satisfacer necesidades de formación en tecnologías de alimento.	Relaciones limitadas y poco sostenibles con universidades de otros países (experiencias con México, Brasil, Argentina, España, Estados Unidos)	Capacidad interna de investigación y profesores formados para preparar y dictar programas de formación de manera conjunta.	Disponibilidad de programas de formación y personal de instituciones extranjeras en temas de alimentos de alto valor a nivel mundial.	Contar con investigadores más preparados en el desarrollo de alimentos de alto valor e instituciones nacionales y extranjeras articuladas para ello.	Diseñar e implementar programas educativos articulados entre universidades y expertos
	Necesidad de fortalecer la formación y capacitación especial para alimentos de alto valor	Programas de formación de calidad, pero a veces costosos y de larga duración	Motivación de investigadores en formarse y realizar investigación en estas áreas	Posibilidad de establecer convenios con instituciones o expertos extranjeros para cursos y talleres especializados		

Acciones clave

Diseñar e implementar programas educativos articulados entre universidades y expertos

Metas

- Para 2027, se diseñarán e implementarán al menos 4 programas de formación conjuntos entre universidades nacionales y expertos internacionales en el área de alimentos de alto valor.
- Lograr la participación de al menos 60 investigadores y estudiantes en estos programas educativos articulados.
- Incorporar módulos prácticos y pasantías en al menos el 70% de los programas implementados.

Indicadores

- Número de programas educativos articulados diseñados e implementados entre universidades y expertos.

- Número de investigadores y estudiantes que completan los programas.
- Porcentaje de programas que incluyen módulos prácticos, pasantías o visitas técnicas.
- Nivel de satisfacción de los participantes.
- Número de proyectos de investigación o innovaciones desarrollados por los participantes tras la capacitación.

Línea de acción 2. Visitas técnicas o pasantías y asesorías expertos

Realización de visitas técnicas

Es importante que, para la formación de los investigadores, se cuente con asesoría externa, sobre todo en los proyectos de investigación de bioeconomía de alto valor y de cadenas sostenibles. Debido a la especificidad de estas disciplinas, la asesoría es un tipo de entrenamiento adecuado y personalizado. Así mismo la realización de pasantías cortas, a nivel nacional e internacional, asegura lograr experiencia que puede incluso replicarse a otros investigadores.

tor	Barreras		Impulsores		Desafío	Acciones clave
	Local	Global	Local	Global		
Asesoría	Algunos investigadores con poca experiencia en el desarrollo de nuevos alimentos de alto valor	Dificultad de acceso a redes internacionales de expertos y mentoría; brecha en innovación práctica	Interés institucional en mejorar capacidades y abrirse a nuevas experiencias	Disponibilidad de programas internacionales de mentoría y cooperación científica	Fortalecer la experiencia práctica e internacionalización de los investigadores	Realización de visitas técnicas y pasantías
	Escasa generación de relevo de investigadores	Competencia internacional por talento joven y migración de investigadores a países con mejores oportunidades	Interés de jóvenes en la ciencia y tecnología alimentaria	Necesidad global de formar nuevas generaciones de científicos en alimentos de alto valor	Asegurar la formación y retención de nuevas generaciones de investigadores	Asesoría por parte de expertos durante la implementación de proyectos; posibilidad de estudiantes de maestría y doctorado en los proyectos de investigación

Acciones clave

1. Realización de visitas técnicas y pasantías

Meta:

Para el año 2027, se deben haber realizado al menos 8 visitas técnicas o pasantías nacionales e internacionales para investigadores y técnicos en el área de alimentos de alto valor.

Indicadores:

- Número de visitas técnicas y pasantías realizadas.
- Número de investigadores y técnicos participantes.
- Porcentaje de participantes que aplican los conocimientos adquiridos en proyectos nacionales.

2. Asesoría por parte de expertos durante la implementación de proyectos

Meta:

Para el año 2027, se debe asegurar que al menos el 80% de los proyectos de investigación en alimentos de alto valor cuenten con asesoría de expertos nacionales o internacionales.

Indicadores:

- Porcentaje de proyectos con asesoría de expertos.
- Número de expertos involucrados en los proyectos.
- Número de recomendaciones implementadas gracias a la asesoría.

3. Posibilidad de estudiantes de maestría y doctorado en los proyectos de investigación

Meta:

Para el año 2027, se deben haber incorporado al menos 15 estudiantes de maestría y doctorado en proyectos de investigación colaborativos sobre alimentos de alto valor.

Indicadores:

- Número de estudiantes de posgrado incorporados en proyectos.
- Número de tesis o trabajos finales vinculados a los proyectos.

Eje estratégico 3: Productos con origen.

Fundamentación.

Los productos con origen, cuya vinculación es directa entre la zona geográfica y el producto, pueden distinguirse mediante denominaciones de origen e indicaciones geográficas. Se requiere fortalecer las que ya han sido preaprobadas y lograr nuevas.

En este caso una de las más destacadas es la miel, existen 3 denominaciones de origen de miel. Este rubro es importante para el país, y debería fortalecerse. Incluso la Unión Europea a través del programa Al Invest, ha apoyado a los productores de miel, en estudios de factibilidad.

Objetivo

Este eje estratégico, tiene por objeto proponer acciones para fortalecer la investigación en productos de origen, que es un área inexplorada, para fortalecer las capacidades para desarrollar nuevas denominaciones de origen e indicaciones geográficas en el país, para resaltar los productos de la zona.

Líneas de acción:

Fortalecimiento IG y DO
Nuevas solicitudes de IG DO

Línea de acción 1. Programas de capacitación.

	Barreras		Impulsores		Desafío	Acciones clave
	Local	Global	Local	Global		
Productos con origen	Bajo conocimiento y valorización local de las indicaciones geográficas y denominaciones de origen; escasa organización de productores para gestionar estos registros.	Desconocimiento internacional de los productos paraguayos con Denominación de origen e indicación geográfica	Tradición productiva y cultural en productos autóctonos como ka'a he'e (stevia), ao po'i de Yataity, carne del Chaco.	Posicionar y proteger productos paraguayos con IG/DO en mercados nacionales e internacionales.	Lograr posicionar los productos que ya han logrado una preaprobación de las DO e IG	Desarrollar estudios de investigación para la gestión de las DO e IG en Paraguay, además de fortalecer la organización de productores y la gestión de registros ante DINAPI
	Pocos estudios de factibilidad y de determinación de la calidad de productos con origen	Exigencias técnicas y de trazabilidad para reconocimiento internacional; dificultad para cumplir estándares nacionales e internacionales	Apoyo institucional de DINAPI y cámaras sectoriales (ej. Cámara Paraguaya de Stevia, Capaste).	Acuerdos comerciales y negociaciones internacionales que valoran la protección de productos con IG/DO.	Lograr el reconocimiento internacional de productos con IG/DO para acceder a mercados premium.	Facilitar a través de la investigación asistencia técnica y legal a los productores para la obtención y mantenimiento de IG/DO;
	Escasa articulación de los productos de origen con el mercado y con cadenas de valor y turismo.		Gran disposición para iniciar procesos de IG DO	Demanda internacional creciente por productos auténticos, sostenibles y con historia de origen.	Convertir las IG/DO en herramientas de desarrollo local y diferenciación comercial sostenible.	Desarrollar estrategias de marketing, turismo y alianzas comerciales que integren la IG/DO; crear comités reguladores y mecanismos de control y promoción para los productos protegidos

Acción clave: Desarrollar estudios de investigación para la gestión de las DO e IG en Paraguay, incluyendo el papel de las organizaciones de productores.

Meta:

- Para el 2027, realizar al menos 3 estudios de investigación sobre productos potenciales con IG/DO y lograr que 3 organizaciones de productores gestionen efectivamente sus registros ante DINAPI.

Indicadores:

- Número de estudios de investigación realizados sobre productos con potencial IG/DO.
- Número de organizaciones de productores fortalecidas en gestión de IG/DO.
- Número de registros de IG/DO presentados ante DINAPI.

2. Acción clave: Facilitar a través de la investigación asistencia técnica y legal a los productores para la obtención y mantenimiento de IG/DO.

Meta:

- Para el 2027, se habrá brindado asistencia técnica y legal a al menos 5 grupos de productores para la obtención o mantenimiento de IG/DO, y lograr que al menos 2 productos obtengan reconocimiento.

Indicadores:

- Número de grupos de productores que reciben asistencia técnica y legal.
- Número de solicitudes de IG/DO gestionadas y mantenidas.

3. Acción clave: Desarrollar estrategias de marketing, turismo y alianzas comerciales que integren la IG/DO; crear comités reguladores y mecanismos de control y promoción para los productos protegidos.

Meta:

- Para 2027, implementar al menos 2 estrategias de marketing y turismo para productos con IG/DO.

Indicadores:

- Número de estrategias de marketing y turismo implementadas para productos con IG/DO.
- Número de alianzas comerciales establecidas que incluyan productos con IG/DO.

PRODUCTO 5

LISTADO DE RECOMENDACIONES.

En base a este estudio, y las capacidades del país para la producción de alimentos de alto valor y bioeconomía, se sugieren otras recomendaciones:

Diseñar un Programa de becas para que investigadores puedan fortalecer su capacidad de investigación a mediano y largo plazo, a través de cursos de maestría y diplomados en el extranjero. (anexo 1).

Realización de un Programa de vigilancia tecnológica de patentes que tenga por objeto en primer lugar monitorear el desarrollo de nuevos alimentos de alto valor y en segundo lugar monitorear sobre el uso de plantas autóctonas del país, que son utilizadas si el permiso requerido. Para ello se requiere del apoyo de la DINAPI y del Ministerio del Ambiente y desarrollo Sostenible.

Promover la participación de universidades y centros de investigación con experiencia en Paraguay, así como los que tienen menor experiencia, en el diseño de proyectos de investigación, conjuntamente con otras universidades de América Latina y Europa, bajo el programa Erasmus. Esta es una iniciativa de la Comisión Europea, que a través del financiamiento de proyectos (convocatoria anual), promueven la movilidad, la formación y el desarrollo de la investigación conjunta entre universidades, centros de investigación y otras instituciones de varias regiones.

Por ejemplo, se pueden presentarse proyectos entre universidades, asociaciones y empresas de América Latina y África o América Latina y Asia, siempre con el acompañamiento de instituciones Europeas. Este programa fomenta proyectos colaborativos, intercambio de estudiantes, docentes e investigadores, y la creación de redes de excelencia académica e innovación. Su objetivo es fortalecer capacidades, compartir buenas prácticas y generar conocimiento en áreas prioritarias como educación, sostenibilidad, tecnología y ciencias sociales, contribuyendo al desarrollo científico, la inclusión y la internacionalización educativa en varios países, con el apoyo de Europa.

Tal y como se ha mencionado, es relevante el establecimiento de consorcios y redes de investigación, tanto nacionales como internacionales, que promuevan la colaboración entre universidades, centros de investigación, cooperativas, productores y empresas. Esta articulación permitirá diseñar y ejecutar proyectos multidisciplinarios, facilitar la transferencia de conocimientos y tecnología, y mejorar la calidad y el impacto de la investigación.

Se recomienda invertir en la modernización y acreditación de laboratorios clave para análisis de alimentos, prototipado, escalamiento y control de calidad. Esto incluye fortalecer al menos dos laboratorios nacionales y capacitar técnicos en normativas internacionales. Además, fomentar el uso compartido de estos espacios entre instituciones para optimizar recursos y capacidades.

Diseñar e implementar programas de capacitación específicos en bioeconomía y alimentos de alto valor, dirigidos a investigadores, técnicos y profesionales del sector agroalimentario. Estos programas deben incluir módulos prácticos, pasantías y asesoría de expertos, y abordar áreas como formulación de alimentos, biotecnología, gestión de la innovación, propiedad intelectual, y economía circular.

Una línea estratégica fundamental es el desarrollo de productos innovadores basados en residuos y subproductos agrícolas, lo cual permitirá diversificar la oferta nacional, reducir desperdicios y aumentar el valor agregado. Se deben priorizar tecnologías sostenibles, con posibilidad de escalamiento y uso en cadenas como caña de azúcar, yerba mate, stevia, entre otras.

Apoyar investigaciones relacionadas con productos tradicionales o de origen, con potencial de obtener denominaciones de origen (DO) o indicaciones geográficas protegidas (IGP). Esto incluye estudios de calidad, trazabilidad, sostenibilidad, formas de organización de los productores, y apoyo legal con la DINAPI y otras entidades para proteger los derechos colectivos de las comunidades.

Promover la protección efectiva de los resultados de la investigación mediante registros de propiedad intelectual, como patentes, modelos industriales, marcas, y derechos de obtentor. Esta estrategia refuerza la innovación, estimula la inversión en I+D, y garantiza beneficios para los creadores y el país.

Todos los proyectos deben estar guiados por principios de sostenibilidad ambiental, reducción de impactos negativos, regeneración de recursos naturales, eficiencia en el uso de insumos y economía circular. La investigación debe contribuir al diseño de cadenas agroindustriales más resilientes y con menor huella ecológica.

Se recomienda avanzar en la automatización y digitalización de procesos agroindustriales a través de tecnologías como agricultura de precisión, sensores, trazabilidad mediante blockchain, inteligencia artificial y robótica. Estas herramientas permiten optimizar procesos, reducir pérdidas y mejorar la competitividad.

Fortalecer vínculos con organismos internacionales, participar en redes científicas globales, y garantizar que los productos desarrollados cumplan con estándares certificables nacionales e internacionales, facilitando así su exportación y reconocimiento global. Esto incluye certificaciones sanitarias, de inocuidad, y trazabilidad.

BIBLIOGRAFIA CADENA DE VALOR

ABC Color. (2024). ¿Cómo afecta a la economía paraguaya la caída de precios de cereales y menor exportación de maíz? Recuperado de <https://www.abc.com.py/economia/2024/08/29/como-afecta-a-la-economia-paraguaya-la-caida-de-precios-de-cereales-y-menor-exportacion-de-maiz/>

Acosta, N. (2013). Las potencialidades de la stevia nacional en el mercado mundial. <https://www.cadep.org.py/uploads/2015/10/N2.pdf>.

AECID. (2020). Agricultura 4.0: Apoyo a la producción familiar campesina ecológica en Paraguay. Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo.

Alvarado, A. s/f. Rendimiento del Arroz. Un factor de importancia para la industria molinera del Arroz. <https://biblioteca.inia.cl/server/api/core/bitstreams/bb3b5ede-8d8d-4212-a9cc-9fb98a5f9d06/content>

Anichini, F.; Borda, Dionisio; Masi, Fernando Ramírez; Julio Servín; Belén; Zub, G (2013) La Cadena del Arroz en el Paraguay Aspectos Relevantes Asociación de Productores de la zona Aguaray.

Arrua, L; García; Ortega, G y Zevaco, S, 2020. Radiografía del Agronegocio sojero. Análisis de la cadena productiva de la soja y su impacto socioeconómico en Paraguay. Asunción, BASE-IS. ISBN:978-99925-233-2-5.

Avila, C; Monroy, A (2018) Mapeando el agronegocio en Paraguay. Fundación Rosa de Luxemburgo.

ASOPREMP (2022) ASOPREMP en número. <https://www.aprosem.org.py/docs/estadisticas/capacidad-semillera-2020-julio-07.pdf>

Bamber,P.; Fernández, K., (2013). “Fortaleciendo la competitividad en la Cadena de Valor de Stevia en Paraguay”. Disponible en: http://www.cggc.duke.edu/pdfs/Duke_CGGC_Stevia_Paraguay_Espanol_Dic_2012.pdf BID-FOMIN, 2013

Banco Central del Paraguay. (2024). Reporte de comercio exterior [Informe]. Departamento de Estadísticas del Sector Externo. <https://www.bcp.gov.py/reporte-de-comercio-exterior-diciembre-2024-n2173>

Banco Mundial. (2013). *Análisis de riesgo del sector agropecuario en Paraguay: Identificación, priorización, estrategia y plan de acción.* Washington, DC: Banco Mundial. https://documents1.worldbank.org/curated/en/105821468332711721/pdf/928660WP0SPA_NI00Box385339B00PUBLIC0.pdf

Banco Mundial. (2022). Programa Nacional de Manejo Sostenible del Suelo. Banco Mundial.

Cabello, E (2019) Cadena de valor de la caña de azúcar orgánica y su relación con la seguridad alimentaria: caso productores socios de la cooperativa Manduvira Ltda. Proyecto 14 - INV – 377 Resolución N° 437/14 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – PROCENCIA

Cámara Paraguaya de Procesadores de Oleaginosas y Cereales (CAPPRO). (n.d.). Estadísticas. Recuperado de <https://cappro.org.py/estadisticas>

Cámara Paraguaya de Procesadores de Oleaginosas y Cereales (CAPPRO). (2024). La industria de la molienda de soja en Paraguay está prácticamente paralizada. <https://economivirtual.com.py/web/paginageneral.php?codigo=41608>

Cámara Paraguaya de Procesadores de Oleaginosas y Cereales (CAPPRO). (2023). Informativo mensual: Boletín 82, Año 8 [PDF]. Recuperado de <https://www.cappro.org.py/storage/cuploads/publication-1683055472.pdf>

CAPECO. (2022). Área de Siembra, Producción y Rendimiento. <https://capeco.org.py/area-de-siembra-produccion-y-rendimiento/>

Censo Económico Nacional (2011). Industrias Lácteas situación económica Paraguay.

Centro de Estudios Económicos de la Unión Industrial Paraguaya. (2025, marzo). *Informe técnico: Industrias azucareras y alcohólicas.* <https://uiip.org.py/wp-content/uploads/2025/03/Informe-Azucar.pdf>

Chap,K ; Kwan, C (SF) Universidad del Pacífico. Asunción, Paraguay. <https://orcid.org/0000-0002-5478-3659>

Cooperativa Manduvira. (2024). Asistencia técnica para la producción de sésamo. Recuperado de [Cooperativa Manduvira](#)

Derlis D, Sánchez, D (SF) Universidad Nacional de Canindeyú, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Salto del Guairá, Paraguay. <https://orcid.org/0000-0002-6717-2873>

Diario ABC (2016) Pequeñas Industrias de almidón producen 3 ton mensuales. <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/centinela/pequenas-industrias-de-almidon-producen-300000-kilos-mensuales-1448308.html>

Durán, S.; Rodríguez, M.; Cordón K.; Récord, J. (2011) Estevia (*stevia rebaudiana*), edulcorante natural y no calórico. Rev. chil. nutr. vol.39 no.4 Santiago dic. 2012. Versión On-line ISSN 0717-7518 https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S071775182012000400015

Ensico V. (2019) Producción y Comercialización de caña de azúcar y azúcar. Edit.CONACYT <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/501b41f1-6e0c-4088-a013-28633299a222/content>.

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de la Asunción. (2017). Planilla Costos Estimados del Trigo.www.agr.una.py/descargas/publicacion_art/costo_trigo_2017.pdf

FECOPROD. (2021). *Informe socioeconómico: Censos continuo de cooperativas asociadas a la FECOPROD.* Serie 2012-2020. Recuperado de <https://www.fecoprod.org.py/informes/socioeconomico.pdf>

FAO. (2021). Fortalecimiento del sistema nacional de información agraria. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/cb2395es/cb2395es.pdf>

FAO. (2022). Fortalecimiento de la agricultura familiar mediante el mejoramiento de la institucionalidad y acceso a financiamiento y mercados. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/cb8987es/cb8987es.pdf>

FAO. (2024). Iniciativa Mano a Mano: inversiones rurales. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/cc1234es/cc1234es.pdf>

FAO AQUATAT Informe (2015). Perfil de País -Paraguay. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/501b41f1-6e0c-4088-a013-28633299a222/content>

FIDA. (2022). Mejoramiento de la Agricultura Familiar Campesina e Indígena. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola.

Galeano, V., Rodríguez, S., & Velázquez, J. (2010). *Análisis de la situación del clúster de Stevia en el Paraguay: actualidad, perspectivas y desafíos para su desarrollo.* Revista Iberoamericana de Ingeniería Industrial, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). https://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/IJIE/article/viewFile/341/pdf_65

Gobierno de la República del Paraguay. (2014). Paraguay 2014-2030: Plan Nacional de Desarrollo. <https://informacionpublica.paraguay.gov.py/public/94690-Paraguay2014-2030PlanNacionaldeDesarrollopdf-Paraguay2014-2030PlanNacionaldeDesarrollo.pdf>

Grupo Banco Mundial. Agricultura (Análisis de riesgo del sector agropecuario en Paraguay. Identificación, priorización, estrategia y plan de acción

Guerrero, R. (s.f.). Universidad Nacional de Canindeyú, Facultad de Ciencias Agrarias. Katuete, Paraguay. <https://orcid.org/0000-0001-5062-7096> **Instituto Nacional de Estadística (INE). (2022).** *Informes principales resultados de EHPC. Primer trimestre mayo 2022.* <https://www.ine.gov.py/publicaciones/ehpc-primer-trimestre-2022>

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2022). *Compendio Estadístico 2022.* <https://www.ine.gov.py/publicaciones/compendio-estadistico-2022>

InfoNegocios. (2019, 15 de marzo). La demanda de stevia aumenta, pero la producción no incrementa su volumen. <https://infonegocios.com.py/amp/nota-principal/la-demanda-de-stevia-aumenta-pero-la-produccion-no-incrementa-su-volumen>

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2017, 29 de marzo). *Stevia, un cultivo promisorio en Paraguay.* <https://iica.int/es/press/noticias/stevia-un-cultivo-promisorio-en-paraguay>

JICA. (2022). Desarrollo Rural Integrado: Hacia el Desarrollo del Agroturismo (Fase 2). Agencia Japonesa de Cooperación Internacional.

La Nación. (2025, 13 de enero). CAPPRO exige políticas industriales para alentar el crecimiento de la industria aceitera. <https://www.lanacion.com.py/negocios/2025/01/13/capro-exige-politicas-industriales-para-alentar-el-crecimiento-de-la-industria-aceitera/>

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2022). Procesadoras de maíz, trigo, soja y sorgo [Archivo Excel]. <https://informacionpublica.paraguay.gov.py/public/29794-PROCESADORASDEMAIZTRIGOSOJAYSORGOxlsx->

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2023). VI Censo Agropecuario Nacional - CAN 2022: Resultados definitivos. Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias. Recuperado de <https://can2022.mag.gov.py/geoportal/>

Ministerio de Agricultura y Ganadería (2022). Censo Agropecuario Nacional (2022)

Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG]. (2025, 25 enero). *Paraguay concreta el primer envío de limón Tahití a la Argentina de la mano de la agricultura familiar.* Recuperado de <https://www.mag.gov.py/index.php/noticias/paraguay-concreta-el-primer-envio-de-limon-tahiti-la-argentina-de-la-mano-de-la-agricultura-familiar>

Ministerio de Economía y Finanzas. (2025, abril). *Reporte de Comercio Exterior (RCE) Abril 2025.* Dirección General de Política Comercial e Integración (DGPCI), Departamento de Estrategias de Integración (DEI). https://www.economia.gov.py/application/files/3617/4852/1161/RCE_Abril_2025_f.pdf

Mordor Intelligence. (2024). *Stevia *market – growth, trends, COVID-19 impact, and forecasts (2024–2029).* Recuperado el 11 de mayo de 2025, de <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/stevia-market>

Observatorio de Complejidad Económica (OEC). (2025). Paraguay: Exportaciones e importaciones de melaza. <https://oec.world/es/profile/bilateral-product/molasses/reporter/pry>

Plan Nacional del Banano en Paraguay (2018-2022): Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (2018). *Plan Nacional para el Desarrollo de la Cadena de Valor del Cultivo del Banano: Periodo 2018-2022.* Paraguay. Disponible en <http://www.mag.gov.py/Publicaciones/VMG>.

PNUD, 2010. Sector rural paraguay: una visión general para un dialogo informado. Número especial 7.

PNUD. (2023). Apoyo a Pequeños Productores para la Producción de Alimentos. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Poder Agropecuario. (2025, enero 7). Paraguay rompe récord en exportación de carne en el 2024. Recuperado el 15 de julio de 2025, de <https://poderagropecuario.com/paraguay-rompe-record-en-exportacion-de-carne-en-el-2024/en>

Promafi (2018). Proyecto de Mejoramiento de la Agricultura Familiar Campesina e Indígena en el Noreste del Paraguay. Informe de diseño detallado. División de América Latina y el Caribe, Departamento de Administración de Programas. <https://webapps.ifad.org/members/lapse-of-time/docs/spanish/EB-2015-LOT-P-4-Rev-1-Informe-de-dise-o-del-proyecto.pdf>

Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA). (2023). *Estadística pecuaria del Paraguay: Anuario 2023*. <https://www.yumpu.com/es/document/view/68748508/estadistica-pecuaria-del-paraguay-senacsa-anuario-2023>

Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA). (2022). *Estadística pecuaria del Paraguay: Anuario 2022* [PDF]. Scribd. Recuperado el 15 de julio de 2025, de <https://es.scribd.com/document/665783098/ESTADISTICA-PECUARIA-DEL-PARAGUAY-SENACSA-ANUARIO-2022>

Red de Inversiones y Exportaciones (REDIEX). (2023). Perfil sector alimentos. https://www.rediex.gov.py/wp-content/uploads/2023/07/PERFIL-SECTOR-ALIMENTOS_espanol.pdf

Senasca (2021). Estadísticas Pecuarias Anuario. 2021.

USAID. (2011). *Caña de azúcar: análisis de la cadena de valor en Concepción y Canindeyú*. Redactado por Francisco Fretes y financiado por la Agencia del Gobierno de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID/Paraguay), bajo los términos del acuerdo cooperativo N° AID-526-A-10-00001, Iniciativa Zona Norte. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00K1N6.pdf

USAID. (2011). *Banana: análisis de la cadena de valor en el departamento de San Pedro*. Redactado por Francisco Fretes y Melisa Martínez para la Agencia del Gobierno de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID/Paraguay), en el marco del programa Iniciativa Zona Norte. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00K1N7.pdf

USAID. (2011). *Maíz: análisis de la cadena de valor*. Redactado por Francisco Fretes y Melisa Martínez para la Agencia del Gobierno de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID/Paraguay), en el marco del programa Iniciativa Zona Norte. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00K1N5.pdf

USAID. (2006). *Welcome Yerba Mate: La novedad en el mundo de las infusiones*. Elaborado por Ricardo Avalos en base a un trabajo de consultoría, lanzado conjuntamente por Paraguay Vende y REDIEX. El equipo de Paraguay Vende que intervino en este trabajo fueron Reinaldo Penner, Sergio Feliciángeli y Maria Teresa Arias. https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADK572.pdf

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2023). *Banano*. En *Perspectivas agrícolas 2023-2032*. https://www.oecd.org/es/publications/2023/07/oecd-fao-agricultural-outlook-2023-2032_859ba0c2.html

Penner, R, Shanks, T; Timcke,K; Krigbaum,J. (2004) Stevia en Paraguay. Financiado por la USAID. <https://2017-2020.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/stevia.pdf>

Rojas Villagra, L. (2009). *Actores del agronegocio en Paraguay*. Diakonia. http://biblioteca.clacso.edu.ar/Paraguay/base-is/20170331051503/pdf_1240.pdf

Valor Agrícola. (2024, 22 de abril). *Planta modelo de sésamo y chía abre nuevas oportunidades para expandir la oferta productiva*. <https://valoragricola.com.py/planta-modelo-de-sesamo-y-chia-abre-nuevas-oportunidades-para-expandir-la-oferta-productiva/>

Vázquez, V., Delgado, R.; Dubini, A. y Caballero, J. (2013). Estudio de recopilación de datos sobre cultivos potenciales para exportación producidos por pequeños productores en el Paraguay (Fase II). Informe final. Financiado Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA)

Infonegocios. (11 octubre 2024). Los clásicos nunca mueren: 60% sigue prefiriendo yerba mate tradicional y 75% de la producción es para consumo interno. Recuperado el 27 de enero de 2025, de <https://infonegocios.com.py/nota-principal/los-clasicos-nunca-mueren-60-sigue-prefiriendo-yerba-mate-tradicional-y-75-de-la-produccion-es-para-consumo-interno>.

BIBLIOGRAFIA CAPACIDAD DE INVESTIGACION.

Arrúa, L. (2021). Del petróleo al Big Data: La cuarta revolución industrial en la agricultura (Informes especiales, Núm. 46). Base Investigaciones Sociales. <https://es.scribd.com/document/659629581/Informe-Especial-46-BASE>

ASTI (2016). Investigación agropecuaria en Latinoamérica y el Caribe: Un análisis de las instituciones, la inversión y las capacidades entre países. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://webimages.iadb.org/publications/spanish/document/Investigaci%C3%B3n-agropuecuaria-en-Latinoam%C3%A9rica-y-el-Caribe-Un-an%C3%A1lisis-de-las-instituciones-la-inversi%C3%B3n-y-las-capacidades-entre-pa%C3%ADses.pdf>

Caballero, C. A., et al. (2019). Guía técnica para el cultivo de la mandioca. Proyecto PPT, FCA/UNA y JICA. Recuperado de https://www.jica.go.jp/spanish/overseas/paraguay/others/_icsFiles/afieldfile/2025/01/06/gt_05.pdf

CONACYT. (2024). *Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de Paraguay. <https://www.conacyt.gov.py/indicadores-cti>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), & Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (2021). *La bioeconomía: oportunidades y desafíos para el desarrollo rural, agrícola y agroindustrial en América Latina y el Caribe*. https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/boletin_cepal-fao-iica_es.pdf

CGIAR. (2001). Diagnóstico en el proyecto mandioca del Paraguay. Recuperado de <https://cgspace.cgiar.org/items/de0210e4-648e-4048-9a47-9c36f01f4d82>

Canal AYN. (2025, 6 de enero). Genética bovina en Paraguay: ¿Cómo llegamos a los campeonatos internacionales y qué hacer para seguir avanzando? Entrevista a Diego Hernández. Canal AYN. <https://canalayn.com/ganaderia/genetica-bovina-en-paraguay-como-llegamos-a-los-campeonatos-internacionales-y-que-hacer-para-seguir-avanzando/>

Cabral Estigarribia, F. R., & Batista de Oliveira, G. (2019, julio). La cooperativa “La igualdad” y el desarrollo de la localidad Nueva Alianza, distrito de Yasy Kañy, departamento de Canindeyú, república del Paraguay. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*. <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/07/desarrollo-localidad-nuevaalianza.html>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2024). *Estadísticas e indicadores de ciencia y tecnología en Paraguay: Año 2023* (14^a ed.). [https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u489/20240729-Resultados%20ACT2023-Indicadores%20de%20CyT Paraguay.pdf](https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u489/20240729-Resultados%20ACT2023-Indicadores%20de%20CyT%20Paraguay.pdf)

Galdona, C., Vázquez Aranda, V. I., & Bazzano, A. (2012). *La colaboración público-privada en I+D en el sector de biotecnología agropecuaria en Paraguay: un tema pendiente* (Documento de trabajo N° 3-2012). Red Sudamericana de Economía Aplicada/Red Mercosur. <https://www.redsudamericana.org/sites/default/files/doc/DT%20red%20mercosur%20-%20Paraguay%20vfinal.pdf>

Centro de Documentación y Estudios, Riquelme, Q., Vera, E., & Decidamos, Campaña por la Expresión Ciudadana. (2017). Agricultura familiar campesina en Paraguay: Principales fuentes de financiamiento y análisis de su aplicación en los territorios [Informe]. <https://www.cde.org.py/wp-content/uploads/2018/10/AFC-financiamiento-WEB.pdf>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). (2021, 15 de diciembre). Investigadores identifican agentes contaminantes en plantas de banana. <https://www.conacyt.gov.py/investigadores-identifican-agentes-contaminantes-plantas-banana>

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). (2024). Medición de Actividades Científicas y Tecnológicas: Indicadores de Ciencia y Tecnología en Paraguay 2023 (14th ed.). Asunción, Paraguay: CONACYT. https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u489/20240729-Resultados%20ACT2023-Indicadores%20de%20CyT Paraguay.pdf

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) (2024). Evalúan alternativas innovadoras para la industrialización del mango en Paraguay. Recuperado el 10 de mayo de 2025, de <https://www.conacyt.gov.py/evaluan-alternativas-innovadoras-para-industrializacion-mango-paraguay>

Comisión Europea. (2010). *Europa 2020: Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador* [Comunicación COM(2010) 2020 final]. EUR-Lex. <https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/summary/europe-2020-the-european-union-strategy-for-growth-and-employment.html>

Ekboir, J., Parellada, G. H., Molina, A., & Duarte, C. (2003). *Análisis del sistema paraguayo de investigación agropecuaria* (Documento de trabajo 03-08). Centro Internacional de

Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).
<https://repository.cimmyt.org/server/api/core/bitstreams/fdf1e1da-2e40-4841-92b1-c3f6e2355676/content>

FAO/Banco Mundial. (2007). *Paraguay: Desarrollo agrícola y rural. Tendencias recientes y recomendaciones* (CP-LAC11). Programa de Cooperación FAO/Banco Mundial.
<https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/3f1bf7a8-841f-4da3-8f68-5ca2f290ae2d/content>

InfoSustentabilidad. Recuperado el 10 de mayo de 2025, de
<https://infonegocios.com.py/infosustentabilidad/las-dos-emprendedoras-que-transformaron-el-mango-en-cuero-ya-visten-a-dos-marcas-locales>.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (1989). *Proyecto Trigo*. Recuperado de
<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/18212/BVE21088016e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Instituto Paraguayo de Investigación Agraria, Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, & Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola. (2012). *Plan estratégico institucional 2012-2021*. Asunción, Paraguay: IPTA - IICA. Recuperado de
<https://informacionpublica.paraguay.gov.py/public/2920063-PEI001pdf-PEI001.pdf>

Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria. (2022). Informe de gestión ejercicio 2021 [Informe].
https://ipta.gov.py/application/files/3116/4155/9521/Informe_Gestion_Ejercicio_2021_IPTA_06_01_2022_v2_Autoguardado_para_subir_a_la_web.pdf

IICA. (1966). *Informe final del estudio de infraestructura piloto: Proyecto de mejoramiento de la reproducción animal en Paraguay*. <https://openjicareport.iica.go.jp/pdf/10347060.pdf>

Kohli, M. M., Ramírez, J. C., & Cabrera, G. A. (2018). Avance en el mejoramiento del trigo en Paraguay. En J. Pérez & M. López (Eds.), *Seminario internacional: 1914-2014, un siglo de mejoramiento de trigo en La Estanzuela* (Serie Técnica INIA 241, pp. 45-60). Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria. <https://www.inia.uy/documento-ejemplo.pdf>

KOHLI, M.; DÍAZ DE ACKERMANN, M.; CASTRO, M. (Ed.). *Estrategias y metodologías utilizadas en el mejoramiento de trigo: un enfoque multidisciplinario*. Reunión organizada CIMMYT - INIA; 8-11 Octubre de 2001, INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay. Montevideo (Uruguay): CIMMYT; INIA, 2003. 409 p.

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicación (MITIC). (2024). *Estrategia nacional de innovación: Memorias 2019/2024*. <https://mitic.gov.py/estrategia-nacional-de-innovacion-presenta-la-memoria-institucional-2019-2024-y-hoja-de-ruta-de-innovacion>

Morel, A. (2020). *La investigación es clave para el desarrollo del agro y la economía del país* [Entrevista]. Unión de Gremios de la Producción. Recuperado de
<https://www.ugp.org.py/2020/11/16/la-investigacion-es-clave-para-el-desarrollo-del-agro-y-la-economia-del-pais/>

Nienke, M., Beinema, P., Zumbrano, P., Nunez, M., & Pardey, P. (2000). *I&D agropecuario en Paraguay: Política, inversiones y perfil institucional*. Elaborado por Fontagro e IFPRI. <https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/2d37e504-5f7d-4e46-b8db-771fe886057b/content>

Pérez, J. (2024). *Las universidades y sus respuestas innovadoras 2024*. Universidad Autónoma de Durango. <http://132.247.70.169/bitstream/Rep-UDUAL/2290/1/Las%20universidades%20y%20sus%20respuestas%20innovadoras%202024.pdf#page=68>

REDIEX. (2024, diciembre). Informativo RDX N° 95. https://www.rediex.gov.py/wp-content/uploads/2025/01/nro_95_12_24_INFORMATIVO_RDX.pdf.

Rolón Ayala, F. M. (2023). *Apertura de una empresa para la comercialización de semilla de chíca en la ciudad de San Estanislao, San Pedro, año 2023*. Universidad de la Integración de las Américas. Disponible en: <https://www.unida.edu.py/v4/wp-content/uploads/2023/12/ARTICULO-CIENTIFICO-FATIMA-MARIBEL-ROLON-AYALA-UNIDA-ANO-2023-1.pdf>

Servín, M. B., & Rojas Viñales, A. (2014). *El sector de trigo en el Paraguay: potencialidades de innovación y aprendizajes*. Serie Documentos Reporte Anual, Estudio País N° 2. Recursos Naturales y Desarrollo. Red Sudamericana de Economía Aplicada. Recuperado de https://biblioteca-repositorio.clacso.edu.ar/libreria_cm_archivos/pdf_1017.pdf

Schmidt, A. (2020). Hongos asociados a pudriciones radicales en mandioca en Itapúa, Paraguay y evaluación de Trichoderma. Universidad Nacional de Itapúa. Recuperado de https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/Alfredo_Schmidt_Tesis.pdf

Kitanaka, M., Fujishiro, K., Hosono, A., & Ito, K. (2022). Los inmigrantes japoneses y su contribución al desarrollo del Paraguay: Contribución al posicionamiento del país como el cuarto mayor exportador de soja en el mundo y el desarrollo de nuevas iniciativas para la diversificación industrial. Instituto de Investigación Ogata Sadako para la Paz y el Desarrollo de JICA.

Nacimiento, Z. (2004). *Orígenes y evolución del cooperativismo paraguayo*. En VI Seminario Hispano-luso de Economía Empresarial. Universidad de Huelva. Publicado en ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/317039220_Origenes_y_evolucion_del_cooperativismo_paraguayo <https://dspace.unila.edu.br/server/api/core/bitstreams/da73805a-28d6-4ce9-b7bf-59cb6a49bd5d/content>

Maidana, N. (2023, 6 de noviembre). *Sector cooperativo atraviesa un proceso de crecimiento y estabilidad, sostienen.* La Nación. <https://www.lanacion.com.py/negocios/2023/11/06/sector-cooperativo-atraviesa-un-proceso-de-crecimiento-y-estabilidad-sostienen/>.

OECD. (2010). *La Estrategia de Innovación de la OCDE: Empezar hoy el mañana* (Resumen ejecutivo, pp. 14-15). OECD Publishing.

https://www.oecd.org/content/dam/oecd/es/publications/reports/2010/05/the-oecd-innovation-strategy_g1ghcb7c/9789264080836-es.pdf

Stads, G.-J., Beintema, N., Pérez, S., Flaherty, K., & Falconi, C. (2016). *Investigación agropecuaria en Latinoamérica y el Caribe: Un análisis de las instituciones, la inversión y las capacidades entre países*. Recuperado de <https://publications.iadb.org/es/investigacion-agropuecuaria-en-latinoamerica-y-el-caribe-un-analisis-de-las-instituciones-la>

UNESCO. (2017). *Recommendation on Science and Scientific Researchers*. París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado de <https://www.unesco.org/en/legal-affairs/recommendation-science-and-scientific-researchers>

Vargas Sánchez, A., & Nacimiento Coronel, Z. B. (2000). El cooperativismo en Paraguay: Especial referencia a las cooperativas de producción. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, (34), 189-224. Centre International de Recherches et d'Information sur l'Economie Publique, Sociale et Coopérative. <https://www.redalyc.org/pdf/174/17403408.pdf>

World Intellectual Property Organization. (2024). *Agrifood. Patent Landscape Report Series*. Geneva: WIPO. <https://www.wipo.int/web-publications/patent-landscape-report-agrifood/assets/67335/2010%20Patent%20Landscape%20Report%20-%20Agrifood WEB.pdf>

Bibliografía PATENTES

Astudillo Gómez, F. La Propiedad Intelectual en las Compras Públicas o Gubernamentales de los diferentes países. *ASIPI, Derechos Intelectuales*, Vol. 29, p. 54-87, (2024).

Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT) UNA. (2024). *Informe de Gestión 2019-2024*. https://cemit.una.py/wp-content/uploads/2024/08/INFORME_GESTION_CEMIT_WEB_1.pdf

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). (2021). *Encuesta de Innovación Empresarial (EIE) de Paraguay (Año de referencia 2018, 2019 y 2020)* [PDF]. Recuperado de https://www.conacyt.gov.py/sites/default/files/upload_editores/u489/CUESTIONARIO-EIE-2021.pdf*

Organización Mundial del Comercio. (2024). *Examen de las políticas comerciales: Informe de la Secretaría, Paraguay* (WT/TPR/S/463). https://www.wto.org/english/tratop_e/tptr_e/s463_e.pdf

Pastén, M., & Benítez Schneider, V. C. D. (2016). *Caracterización de la sequía en el Paraguay mediante la utilización del SPI* (Proyecto 14-INV-339). Investigación para el Desarrollo. Recuperado de www.proyectoclima.com.py

Programa Iberoamericano de Propiedad Industrial (IBEPI). (2021). *XII Boletín Iberoamericano de Información Tecnológica en el sector agroalimentario*. Oficinas Nacionales de Propiedad

Industrial.

https://www.oepm.es/export/sites/portal/comun/documentos_relacionados/PDF/XII_Boletin_IBEPI_SectorAgroalimentario.pdf

Secretaría de la Convención de las Naciones Unidas para Combatir la Desertificación (UNCCD). (2023). *Performance review and assessment of implementation system, seventh reporting process: Report from Paraguay* [Informe]. Recuperado de <https://www.unccd.int/sites/default/files/2023-09/G2319780.pdf>

ICEX España Exportación e Inversiones. (2024). *Maquinaria agrícola en Paraguay*. Oficina Económica y Comercial de España en Asunción. <https://www.icex.es/es/quienes-somos/donde-estamos/red-exterior-de-comercio/PY/documentos-y-estadisticas/estudios-e-informes/visor-de-documentos.ficha-sectorial-maquinaria-agricola-en-paraguay-2024.doc010202407>

Hamilton, Chris. Intellectual property rights, bioeconomy and the challenge of biopiracy. *Genomics, Society and Policy* 2008, Vol.4, No.3, pp.26-45.

Giua, M., Salvatici, L., Vaquero-Piñeiro, C., & Solazzo, R. (2024). Do territories with geographical indications better? *Italian Economic Journal*. <https://doi.org/10.1007/s40797-024-00269-3>

Bibliografía Tendencias de consumo

Aenverde. (2023). Bioeconomía y eficiencia en el aprovechamiento de subproductos de la vid y el tomate. <https://www.aenverde.es/bioeconomia-y-eficiencia-en-el-aprovechamiento-de-subproductos-de-la-vid-y-el-tomate/>

Agencia Argentina de Inversiones y Comercio Internacional. (2023, marzo). Mercado Paraguay: Agua en botella PET 500cc. <https://docs.inversionycomercio.ar/biblioteca/MiGipwGKK2tG0D1gCQCYU8Nx7VFdi6bV.pdf>.

Agencia Argentina de Inversiones y Comercio Internacional. (2022, April). Investigación de Mercado: Producto: Naranjas y mandarinas, Destino: Paraguay. Biblioteca Digital de Informes de Mercado. <https://docs.inversionycomercio.ar/biblioteca/xooGi24Mz3boZhZOsA1Vmb03HvlzEMWb.pdf>

Alvarenga, G. (2024, octubre 15). Bebidas del Paraguay (CCU) y AV S.A. (Grupo A.J. Vierci) se integran como BDP. Grupo Vierci. <https://www.grupovierci.com/bebidas-del-paraguay-ccu-y-av-s-a-grupo-a-j-vierci-se-integran-como-bdp/>

BASE-IS. (2012). *Hábitos alimentarios y brechas territoriales de las familias campesinas en el Paraguay* (Caputo, L. A., autor). Asunción: AECID. Recuperado de http://biblioteca.clacso.edu.ar/Paraguay/base-is/20170330035755/pdf_67.pdf.

Banco Central de Paraguay, "Serie detallada de Comercio Exterior", Año 2021, disponible en: <https://www.bcp.gov.py/serie-detallada-de-comercio-exterior-i381>

Benítez Martín, A. M. (2023). Producción y comercialización de alimentos para diabéticos en la ciudad de Mariano Roque Alonso, año 2023. Universidad de la Integración de las Américas. <https://www.unida.edu.py/v2/wp-content/uploads/2023/08/ARTICULO-CIENTIFICO-ALIMENTOS-PARA-DIABETICOS-ADRIANA-BENITEZ-UNIDA-ANO-2023.pdf>

Benítez Martín, A. M. (2023). Producción y comercialización de alimentos para diabéticos en la ciudad de Mariano Roque Alonso, año 2023. Universidad de la Integración de las Américas. <https://www.unida.edu.py/v2/wp-content/uploads/2023/08/ARTICULO-CIENTIFICO-ALIMENTOS-PARA-DIABETICOS-ADRIANA-BENITEZ-UNIDA-ANO-2023.pdf>

Bioeconomy is a catalyst for agrifood systems transformation to achieve the SDGs. Food and Agriculture Organization of the United Nations. IFIC. (2023).

Benítez, A. S. (2023, julio 19). *Agroecología: la ciencia de hacer a la agricultura más sustentable*. Ciencia del Sur. <https://cienciasdelsur.com/2023/07/19/agroecologia-ciencia-agricultura-mas-sustentable-paraguay/>

Bocian de Novosad, Y. G., & Garay de Villalba, M. F. (2016). Hábitos alimenticios de los universitarios. La Saeta Digital: Contabilidad, Marketing y Empresa, 2, 57-58.

Bubak, V., & Sanabria, M. (2012). La adecuación del consumo aparente de frutas, verduras y proteínas en hogares con niños menores de 19 años en el Paraguay. Recuperado de <https://repositorio.conacyt.gov.py/handle/20.500.14066/3623>

Bubak, V., Ramírez Pastore, L., & Sanabria, M. (2018). Cambios en el consumo aparente de lácteos en hogares con niños menores de 19 años en el Paraguay en el periodo 1997 a 2012 [Changes in the apparent consumption of dairy products in households with children under 19 years of age in Paraguay from 1997 to 2012]. *Pediatría (Asunción)*, 45(2), 119-126. <https://doi.org/10.31698/ped.45022018003>

Bubak, V., & Newman, E. (2018). *La transición nutricional en el Paraguay: ¿En dónde estamos?* Asunción: Arandura. Recuperado de <https://repositorio.conacyt.gov.py/handle/20.500.14066/4036>.

Cognodata. (2023). El consumidor está cambiando: 10 nuevas tendencias alimentarias. <https://www.cognodata.com/blog/el-consumidor-esta-cambiando-las-10-nuevas-tendencias-alimentarias/>

Data Bridge Market Research. (2023). Health and Wellness Food Market Size and Forecast. <https://www.databridgemarketresearch.com/es/reports/global-plant-based-food-market>

Delectatech. (2023). Tendencias en el consumo de productos y alimentos saludables. <https://www.delectatech.com/tendencias-en-el-consumo-de-productos-y-alimentos-saludables/> Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL). (2023).

FAO, FIDA, OMS, PMA & UNICEF. (2023). The State of Food Security and Nutrition in the World 2023: Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the

rural–urban continuum. FAO. <https://openknowledge.fao.org/items/445c9d27-b396-4126-96c9-50b335364d01>

Fernández, F., & González-Céspedes, L. (2023). Calidad de la dieta y estado nutricional de un grupo de estudiantes de una Universidad Pública de Paraguay. *Revista de Salud Pública del Paraguay*, 13(3). <https://doi.org/10.18004/rspp.2023.dicie.06>.

Fiore, E., Meza Miranda, E., & Núñez Martínez, B. E. (2023). Consumo de agua y bebidas azucaradas según las recomendaciones de las guías alimentarias del Paraguay en escolares de 4º a 6º grado de dos escuelas de la ciudad de Villa Elisa. *Revista Científica UMAX*, 2(2), 13–23. Recuperado a partir de <https://revista.umax.edu.py/index.php/rcumax/article/view/37>

FONTAGRO. (2021). *Red de innovación para el desarrollo rural del Gran Chaco Americano en el contexto del cambio climático: Documento de problematización de la cadena ganadera en el Gran Chaco Americano* (ATN/RF-16112-RG). De la Rosa Carbajal, S. A., Dellavalle, F. A., Aignasse, A. M. E. (Autores).FAO STAT (2018).

Gómez Muñoz , J. N., Mieres Bogado, C. N., & Villalba Chamorro, A. A. (2024). Estrategias de comercialización de alimentos saludables en Pilar, Paraguay: un análisis basado en el modelo 4Cs. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 5551-5567. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13990

Grand View Research. (2021). Plant-based Beverages Market Size, Share & Trends Analysis Report by Product (Soy, Almond, Coconut, Rice), By Region, And Segment Forecasts, 2021 - 2028.

Infonegocios. (2023, 2 de noviembre). Más sano, pero igual de rico: Consumidores buscan alimentos saludables pero que mantengan sabor. <https://infonegocios.com.py/nota-principal/mas-sano-pero-igual-de-rico-consumidores-buscan-alimentos-saludables-pero-que-mantengan-sabor>

Lee AR, Wolf RL, Lebwohl B, Ciaccio EJ, Green PHR. Persistent Economic Burden of the Gluten Free Diet. *Nutrients*. 2019; 11(2): E399. doi: 10.3390/nu11020399.

Medina, C., Sanabria, M., & Samudio, M. (2019). Variabilidad en el patrón de consumo de alimentos en una población de preescolares de Asunción, de nivel socioeconómico alto y su relación con el estado nutricional. *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)*, 52(3), 25-36. <https://doi.org/10.18004/anales/2019.052.03.25-036>.

Micha, R., Khatibzadeh, S., Shi, P., Andrews, K. G., Engell, R. E., & Mozaffarian, D. (2015). Global, regional and national consumption of major food groups in 1990 and 2010: a systematic analysis including 266 country-specific nutrition surveys worldwide. *BMJ Open*, 5(9), e008705.

Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. (2022, octubre 16). Alimentación saludable, la base del presente y del futuro. Gov.Py.

<https://www.mspbs.gov.py/portal/26254/alimentacion-saludable-la-base-del-presente-y-del-futuro.html>.

Ministerio de Economía y Finanzas de Paraguay (2024). Reporte de Comercio Exterior (RCE). Disponible en [https://economia.gov.py/application/files/5217/1113/2112/RCE - Enero 2024.pdf](https://economia.gov.py/application/files/5217/1113/2112/RCE_-_Enero_2024.pdf)

Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, Dirección General de Vigilancia de la Salud. Dirección de Vigilancia de Enfermedades No Transmisibles ***Segunda Encuesta Nacional sobre Factores de Riesgo de Enfermedades No Transmisibles***, Paraguay 2023.

Melgarejo, M. I., & Ramos, P. (2023). Características del consumo de alimentos expendidos en la vía pública, Paraguay. Revista científica Ciencias de la Salud, 5, e5105 <https://doi.org/10.53732/rccsalud/2023.e5105>

Mordor Intelligence. Naciones Unidas. (s.f.). Hambre y seguridad alimentaria - Desarrollo Sostenible. Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2021). OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2021-2030. FAO.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (s.f.). Estadísticas. <http://www.fao.org/statistics/es> Technavio. (2020).

Global Gourmet Foods Market 2020-2024. UNCTAD & OMS. (2023). A new UNCTAD-WHO analysis reveals food trade trends. <https://unctad.org/news/new-unctad-who-analysis-reveals-trends-processed-foods-trade>

OIA. (n.d.). Retrieved January 26, 2025, from <http://www.oia.com.ar>

Pinto, D., Delerue-Matos, C., & Rodrigues, F. (2021). Bioactive compounds from winemaking by-products: Extraction strategies, applications, and functional properties. Foods, 10(4), 866.

Real-Delor, R. E., & Aguilera-Chamorro, M. E. (2021). Facilidades y barreras para la dieta sin gluten de personas con enfermedad celiaca del Paraguay. Revista Española de Nutrición

Humana y Dietética, 25(4), 376-383. <https://doi.org/10.14306/renhyd.25.4.1338>

Research and Markets. (2020). Global Functional Foods Market (2020 to 2025) - Growth, Trends and Forecasts. Research and Markets.

Ríos, P., Aguilar, G., & Estigarribia, G. (2018). Patrones de ingesta de líquidos: un estudio epidemiológico en niños y adolescentes escolarizados de Paraguay. Revista Científica Estudios e Investigaciones. <https://doi.org/10.26885/rcei.foro.2017.102>

Statista. (2023). Ingredientes alimentarios especiales: tamaño del mercado mundial 2022-2030. <https://es.statista.com/estadisticas/1411229/tamano-del-mercado-mundial-de-ingredientes-alimentarios-especiales/>

Internova Market Food. (2021). Estudio digital de mercados internacionales: Europa, EE. UU. y Canadá sector agroalimentario. https://www.internovamarketfood.com/pdfs/CEP_Presentacio%CC%81nResultados.pdf

Última Hora. (2024, octubre 27). El 85% de frutihortícolas en el mercado son nacionales. <https://www.ultimahora.com/el-85-de-frutihorticolas-en-el-mercado-son-nacionales>

VITARTIS. (s.f.). Una nueva mirada hacia adelante en las tendencias en alimentación y bebidas 2024. VITARTIS.

Vierci, G. E., & Ferro, E. A. (2019). Capacidad antioxidante total vinculada a la ingesta de frutas y verduras en adultos jóvenes de Asunción, Paraguay. *Nutrición Hospitalaria*, 36(1), 118-124. <https://doi.org/10.20960/nh.02074>

Villalba, Araujo, R. & Dávalos Acosta, A. (2013). Nivel de conocimientos y hábitos alimentarios pre y post capacitación en las Guías Alimentarias del Paraguay para niños mayores a 2 años, en familias de zona urbana y rural. *Revista de Salud Pública del Paraguay*, 3(1), 14-22.

Villagra, M., Meza, E., & Villalba, D. (2020). Intervención Educativa-Nutricional sobre hábitos alimentarios aplicada a escolares de Asunción, Paraguay. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 18(2), 63-73. <https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2020.018.02.63>

Willer, H., Trávníček, J., Meier, C., & Schlatter, B. (Eds.). (2021). *The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends 2021*. Research Institute of Organic Agriculture FiBL and IFOAM – Organics International. <https://www.fibl.org/en/shop-en/1150-organic-world-2021>

Witte, B., Obloj, P., Koktenturk, S., Morach, B., Brigl, M., Rogg, J., ... & Grosse-Holz, F. (2021). *Food for Thought: The Protein Transformation*. Boston Consulting Group and Blue Horizon Corporation.

ANEXO 1.

Disponibilidad de formación sobre alimentos de alto valor en otros países.

Nombre	Institución	-Objetivo	Web
Design of Nutritional Foods	University of California, Davis	Formar profesionales en diseño y desarrollo de alimentos de alto valor nutritivo	https://foodscience.ucdavis.edu/
Msc Food Product Development	Wageningen University & Research	Desarrollo de productos alimenticios innovadores con alto valor nutricional	https://www.wur.nl/en/Education-Programmes/MSc-Programmes/Food-Technology.htm
Innovative Food Design	University of Leeds	Desarrollar habilidades en creación de alimentos innovadores y nutritivos	https://www.leeds.ac.uk/courses/food-science-and-nutrition-msc
Food Innovation and Product Design	University of Queensland	Dotar de conocimientos para diseñar e innovar alimentos de alto valor nutritivo	https://future-students.uq.edu.au/study/programs/food-innovation-and-product-design-masters
Food Design and Innovation	University of British Columbia	Formar en diseño e innovación de alimentos funcionales y nutritivos	https://www.food.ubc.ca/
Master in Food Design	SPD – Scuola Politecnica di Design	Formar profesionales creativos en la industria alimentaria	https://www.scuola-design.com
MSc Functional Foods and Product Development	University of Limerick	Desarrollo y validación de alimentos funcionales	https://www.ul.ie
Master's degree in biotechnology for the Bioeconomy	University of Milan	Soluciones biotecnológicas sostenibles	https://www.unimi.it
Master of Science Nutraceuticals	Somaiya Vidyavihar University	Formar expertos en la industria nutracéutica	https://www.somaiya.edu
Food Technology and Nutrition – master's Programme	Lund University	Diseño y producción de alimentos saludables	https://www.lunduniversity.lu.se

IMK320/3 Functional Foods	Universiti Sains Malaysia	Ciencia y desarrollo de alimentos funcionales	https://www.usm.m y
Certificate in Circular Bioeconomy in Agri-Food Systems	SETU	Formar en bioeconomía circular	https://www.setu.ie
Certificate Course in Nutraceuticals and Drug Nutrient Interactions	Nutri WORLD	Conocer interacciones nutracéuticas	https://gonutriworl d.com
EIT Food Online Training: AI for Functional Food Development	EIT Food	Desarrollar alimentos funcionales con IA	https://www.eitfoo d.eu
Postgraduate Diploma in Sustainable Food Technology and Innovation	DkIT	Formar en innovación y sostenibilidad	https://www.dkit.ie
Diplomado en Innovación en Alimentos	Pontificia Universidad Católica de Chile	Formar en innovación alimentaria y prototipado	https://educacionpr ofesional.ing.uc.cl
Curso Desarrollo de Nuevos Alimentos	Universidad de Buenos Aires	Teoría y práctica en desarrollo de productos	https://www.uba.ar
Diplomado en Nutrición e Innovación para el Desarrollo de Alimentos	Pontificia Universidad Javeriana Cali	Integrar nutrición e innovación	https://www.javeria nacali.edu.co
Taller Food Prototyping: 3D Taste Experience	FOOD INNOVATION STUDIO	Crear prototipos con impresión 3D	https://foodinnovati onstudio.com
Curso I+D+i Industria Alimentaria	Escuela Alimentaria	Formar en innovación y desarrollo	https://escuelaalim entaria.com
Curso de Prototipado de Alimentos	Universidad de los Andes	Diseño y prototipado de alimentos	https://uniandes.ed u.co
Curso de Desarrollo de Alimentos Funcionales	Universidad Nacional de Colombia	Desarrollo y prototipado de alimentos funcionales	https://unal.edu.co
Diplomado en Innovación y	Universidad de la República	Formar en innovación y prototipado	https://udelar.edu.u y

Desarrollo de Alimentos			
Curso de Innovación y Prototipado de Alimentos	Instituto Tecnológico de Monterrey	Metodologías de innovación y prototipado	https://tec.mx
Diplomado en Innovación y Desarrollo de Productos Alimenticios	UNAM	Formar en innovación y prototipado	https://www.una

Disponibilidad de formación relacionada con las cadenas agroalimentarias en Paraguay.

Carrera / Programa	Nivel	Institución / Facultad (ejemplo)	Perfil del egresado / Observaciones relevantes
Administración de Empresas Agropecuarias	Pregrado	UC, Columbia, UNC, UPAP, UNI	Diagnostica problemática de sistemas de negocios agropecuarios, propone soluciones basadas en criterios técnico-científicos, relacionados con la administración, las finanzas y el mercado, para la toma de decisiones. Capacidad de gestión y liderazgo en empresas agropecuarias y agroindustriales.
Ingeniería Agroambiental	Pregrado	UC, UPAP	Profesional capaz de gestionar y proponer soluciones a problemas ambientales en el sector agropecuario, integrando conocimientos de ingeniería, ciencias ambientales y gestión sostenible de recursos.
Ingeniería Agronómica	Pregrado	UNA, Columbia, UNC, UPG, UPAP, UNI, UPE	Conocimientos científicos y tecnológicos para organizar, administrar y asesorar empresas agrícolas y ganaderas, producir alimentos y materias primas, aplicar técnicas forestales y agroindustriales, investigar, tproponer soluciones innovadoras para el desarrollo sostenible del sector agropecuario.
Ingeniería Agropecuaria	Pregrado	UTCD, UNI	Profesional capacitado para la gestión y producción agropecuaria, con habilidades en manejo de cultivos, ganadería,

			administración y sostenibilidad de sistemas productivos.
Ingeniería en Zootecnia	Pregrado	UNVES	Enfocado en el manejo, asesoría y gestión del crecimiento pecuario, producción y transformación de alimentos de origen animal, administración de unidades productivas pecuarias, asistencia técnica, docencia e investigación en el área zootécnica.
Ingeniería en Agroindustria / Agroindustrial	Pregrado	UPAP, UPG, UNI, Universidad del Pacífico, UPE	Planifica, implementa y optimiza procesos de transformación agroindustrial de materias primas, desarrolla productos alimentarios, administra empresas agroindustriales, innova en procesos y productos, gestiona calidad y sostenibilidad, investiga
Ingeniería Agroalimentaria	Pregrado	UNA	Transforma materias primas agropecuarias y forestales en productos procesados de alta calidad, planifica y diseña procesos de producción, sistemas de control de calidad, fomenta innovación y nuevos productos
Ingeniería Ambiental	Pregrado	UNA, UPAP, UPG, UPE, UNI, UNP, UNVES	Evalúa, planifica y administra recursos naturales, propone soluciones sostenibles a problemas ambientales, diseña tecnologías para optimizar el uso de recursos, gestiona procesos para la sostenibilidad,
Ingeniería Química	Pregrado	UNA, UNVES, UPG	Diseña y gestiona procesos industriales de transformación física, química y biológica de materias primas, supervisa y mantiene equipos e instalaciones, estudios de factibilidad, participa en proyectos de calidad, inocuidad y sostenibilidad industrial.
Ingeniería Industrial	Pregrado	UNA, UC, UPG, UPE	Proyecta y diseña sistemas para la producción de bienes y servicios, supervisa proyectos, control de procesos productivos, implementa sistemas de gestión de calidad, logística resuelve problemas de ingeniería industrial y optimiza procesos.
Ingeniería de Alimentos	Pregrado	UNA, UCA, UNC, UNI, UPG, UPE	Aplica principios científicos en procesos de preparación e industrialización de alimentos, diseña, implementa y mejora sistemas de procesamiento industrial, desarrolla técnicas para el aprovechamiento de recursos, participa en control de calidad,

			saneamiento y seguridad alimentaria, investigación y docencia en el sector.
Ingeniería de la Producción Agropecuaria y Desarrollo Rural	Pregrado	UNVES	Profesional capaz de gestionar y optimizar procesos productivos agropecuarios, aplicar modelos integrales de mejoramiento de productividad y calidad, auditar y controlar sistemas productivos, contribuir al desarrollo rural sostenible.
Ingeniería en Sistemas de Producción	Pregrado	(varias)	Proyectar y gestionar procesos de producción de bienes y servicios, establecer modelos de mejoramiento de productividad y calidad, controlar y auditar sistemas productivos, implementar innovaciones tecnológicas.
Ingeniería en Ciencias Agrarias	Pregrado	UASS	Profesional con formación integral en producción animal y vegetal, salud pública, tecnología alimentaria, prevención de enfermedades zoonóticas, gestión, investigación y transferencia tecnológica en el sector agropecuario.
Ingeniería Bioquímica / Bioquímica	Pregrado	UNA, UNINORTE, UNINTER, USCA, UPG	Análisis químico-biológicos y toxicológicos de alimentos, control calidad y seguridad alimentaria, investiga compuestos bioactivos, lidera laboratorios, desarrolla y evalúa productos biotecnológicos participa en investigación, docencia y políticas de salud pública.
Licenciatura en Química Industrial	Pregrado	UNA, UNVES, UPG	Evalúa y diseña métodos de análisis de productos industriales, controla la producción y distribución de productos químicos, desarrolla tecnologías para el aprovechamiento y preservación de recursos naturales,
Licenciatura en Biotecnología	Pregrado	UNA, UNINORTE, UPG	Desarrolla productos mediante manipulación genética, controla calidad en industrias biotecnológicas, investiga, diseña procesos biotecnológicos, aplica técnicas de mejoramiento y biorremediación, actúa con ética y responsabilidad social.
Licenciatura en Nutrición	Pregrado	UNA, UNINORTE, UPG, UPE, UPG	Realiza atención dietética y dietoterapéutica, promueve alimentación saludable, planifica unidades de alimentación, participa en políticas nutricionales, asesora, investiga y ejerce docencia en nutrición.

Licenciatura en Administración Rural y Agropecuaria	Pregrado	UPAP, UNI, UPG, UNC, Columbia, UCA	Manejo de problemas de producción agrícola, y sus soluciones, gestiona organizaciones agrarias y agroindustriales, administra recursos humanos, técnicos, financieros y naturales, planifica y dirige empresas del sector.
Licenciatura en Administración de Agronegocios / Agropecuaria	Pregrado	UNC, Columbia, UPAP, UNI, UPG, UCA	Gestiona negocios del agro, desarrolla capacidades empresariales, diseña políticas comerciales, administra recursos, promueve la rentabilidad y sostenibilidad de empresas agropecuarias y agroindustriales.
Licenciatura en Logística y Gestión del Transporte	Pregrado	UNA, UPG, UPE	Diseña y administra sistemas logísticos y de transporte, optimiza cadenas de suministro, propone soluciones para infraestructura de transporte, actúa con ética y conciencia ambiental.
Ciencias Veterinarias / Medicina Veterinaria	Pregrado	UNA, Columbia, UASS, UPG, UPE, UTCD	Salud animal, salud pública, tecnología alimentaria, prevención de enfermedades, gestión, investigación en el sector pecuario y alimentario, promueve el desarrollo sostenible y la interacción responsable entre animales y humanos.
Ingeniería Geógrafo y Ambiental	Pregrado	UNA, UPG, UPE, UPAP, UNP	Reconoce, mide y representa el espacio territorial, participa en levantamientos y planes de ordenamiento, asesora en desarrollo sustentable, investiga geografía ambiental, aplica tecnologías geoespaciales para sostenibilidad.
Ingeniería de Marketing / Producción	Pregrado	UNA, UPG, UPE, UPAP	Organiza, planifica y mejora procesos de producción y marketing, diseña sistemas para optimizar recursos, aplica estadística, simulación, control de calidad, promueve sostenibilidad ambiental y social en procesos productivos.
Ingeniería Agraria / Agrícola	Pregrado	UPG, UNI, UPE, UPAP, UCA, UNC	Gestiona producción agrícola, administra empresas del sector, asesora en cultivos, ganadería, técnicas forestales y agroindustriales, investiga y transfiere tecnología para la producción sostenible.
Ingeniería en Ciencias Ambientales	Pregrado	UTCD, UPE, UPG, UPAP, UNI, UNP	Evalúa, planifica y gestiona recursos naturales, analiza impactos ambientales, desarrolla tecnologías para uso sostenible, lidera procesos de gestión ambiental en sectores público y privado.

Ingeniería en Alimentos	Pregrado	UNA, UNI, UNC, UPG, UPE, UCA	Aplica principios científicos y tecnológicos en la preparación e industrialización de alimentos, diseña y gestiona industrias alimentarias, controla calidad y valor nutritivo, desarrolla nuevos productos y técnicas de conservación.
Ingeniería Agroindustrial	Pregrado	UPAP, UPG, UNI, UPE, Universidad del Pacífico	Planifica, implementa y optimiza procesos de transformación agroindustrial, desarrolla productos alimentarios y no alimentarios, administra empresas agroindustriales, innova en procesos y productos, gestiona calidad y sostenibilidad,
Doctorado en Ciencias de los Alimentos	Doctorado	UNA	Investigador líder en innovación de procesos y productos alimenticios, diseño y liderazgo de proyectos de investigación multidisciplinaria, agregando valor a la industria y la salud del consumidor.
Doctorado en Ciencias Biomoleculares	Doctorado	UNA	Especialista en bioprospección de recursos alimenticios, bioquímica y proteómica de alimentos, inocuidad alimentaria y micotoxinas, investigación científica aplicada a la industria alimentaria.
Doctorado en Ciencias Exactas, Naturales y sus Aplicaciones	Doctorado	UNA	Investigador en biotecnología, química de alimentos, tecnología de producción y procesos industriales, liderazgo en innovación y desarrollo agroalimentario.
Doctorado en Ciencias Agrarias	Doctorado	Universidad San Carlos	Generación de nuevos conocimientos para desarrollar tecnologías en producción agraria y procesos agroalimentarios, liderazgo en investigación, formación de capital humano de excelencia, enfoque holístico y sostenible.
Doctorado en Ciencias de la Ingeniería	Doctorado	UNA	Investigación avanzada en ingeniería industrial, manufactura, simulación, sistemas de decisión, inocuidad de alimentos, agricultura de precisión, innovación medioambiental, modelado y monitoreo ambiental.

ANEXO 2 FODA CADENA DE VALOR

	Oleaginosas (Soja, Canola, Girasol, Chia, Sésamo)
Productores	Fortalezas
	La diversidad productiva en el sector agrícola, así como la participación inclusiva de productores de distintos tamaños en el sistema productivo, es una característica relevante de este sector en Paraguay.

	Existe gran articulación en la Cadena Productiva de las oleaginosas, por parte de los grandes y medianos productores, como es el caso del cultivo de soja, donde los grandes productores (empresariales), representan el 32,94 %, distribuidos en 2579 fincas y los medianos productores el 66.46%, distribuidos en 6862 fincas de hasta 50ha. Algo similar ocurre con la Canola, que es sembrada principalmente por grandes y medianos productores (66,78%) al igual que el Girasol (58.10%). Por otra parte, existe empoderamiento de Pequeños y Medianos Productores, en algunos tipos de cultivos como sésamo y Chia, lo que indica algunas oportunidades de desarrollo económico y social para sectores rurales y comunidades tradicionales. Por ejemplo, la Chia, es cultivada por 4.000 a 6.000 productores, distribuidos en 8.000 hectáreas, con un rendimiento entre los 700 a 1.000 kg/ha., por lo que es una buena oportunidad para la economía familiar y comunitaria. En el caso de Sésamo, que es un cultivo más reciente, beneficia alrededor de 40.000 familias. En ambos casos, la participación de Comunidades Indígenas y Menonitas, mantienen estos cultivos, lo cual promueve la diversidad cultural y el valor de los conocimientos ancestrales.
	Debilidades En líneas generales, los productores enfrentan constantemente dificultades ambientales que afectan sus cultivos, lo que genera grandes pérdidas económicas, que deben ser asumidas por ellos mismos. Los pequeños productores y los agricultores indígenas tienen poco acceso a créditos y no cuentan con capacidad de inversión para sus cultivos, lo que limita la posibilidad de mejorarlos y mitigar los efectos de los fenómenos climáticos adversos. En el caso de la soja, canola, girasol y sésamo, los productores dependen de los precios internacionales de los Commodities, por lo que están sujetos a fluctuaciones y presiones externas, lo que en algunas ocasiones puede incidir negativamente. El arrendamiento de tierras en la soja es un fenómeno creciente entre los pequeños productores, que les garantiza un ingreso monetario importante (se pagan entre 1 y 2 millones de guaraníes por hectárea), pero esto es negativo con respecto a su participación y contribución en el sistema agrícola. En líneas generales los pequeños productores de rubros como la soja, están poco articulados en la cadena de valor, su producción y el nivel tecnológico empleado está fuera de los estándares de rendimiento, además de que enfrentan los altos costos, por lo que tienen una participación marginal en los mecanismos de comercialización.
	Fortalezas
Productividad	La producción de soja en el país es considerablemente alta, siendo Paraguay el tercer mayor exportador de soja a nivel mundial, ocupando el 78,66% de la superficie agrícola, producido por el 11,51% de las fincas. Para el 2022 se produjo un total de 5.219.683 ton en una superficie de 3.539.683 ha., es decir constituye el principal cultivo agrícola de

	importancia económica. El 75.60% de la producción de soja es exportado como semilla (44,72%), mientras que la exportación de aceite y harina de soja, representan el 30,88%, quedando en el mercado interno solo el 22,10%. La producción de Girasol de Paraguay es de 34.110 ton/año, con un rendimiento promedio de 1.500 a 2.000 kg/ha, cifras superiores a Brasil, pero inferiores a Argentina, que es el principal productor regional, que alcanzó una cosecha de 3,9 millones de toneladas con rendimientos promedio que superan los 2.200 kg/ha, llegando hasta 3.000 kg/ha en zonas óptimas. El cultivo de canola en Paraguay alcanza 47,255 ton/año, con un rendimiento promedio de 1.300 kg/h, (cifras disponibles al 2014, CAPECO), mientras que Argentina tiene entre 2.200 – 3.700 kg/ha. El cultivo de girasol y canola son cultivos de rotación de la soja. Ambos contribuyen con la disminución de plagas y enfermedades y le aportan beneficios al suelo. El cultivo de Chía está en un promedio de 60.000–80.000 ha anuales, con un rendimiento 500–800 kg/ha, exportación de 49.000 toneladas en 2023. Para el Sésamo, la producción anual para el 2023 fue de 27.738 Ton anuales (MAG,2024). la exportación de sésamo incrementado notablemente, pasaron de 2.522 Ton en el año 2020, a 9.650 toneladas en el 2023 y 4.500 en el 2024 (Capexse, 2024).
	Debilidades La producción de todos estos rubros se ve afectada por el tema climático, lo cual representa una debilidad. Por otra parte, el tema del uso de las variedades guarda una relación directa con la calidad del producto. Las variedades de sésamo en Paraguay presentan un rendimiento estimado de entre 500 y 1.000 kg/ha, aunque no hay cifras oficiales de producción precisas, sin embargo, esto indica que la productividad del sésamo es moderada y que el cultivo está en una etapa de desarrollo o consolidación con potencial de mejora. El girasol es un cultivo sensible al déficit hídrico, mal manejo del suelo, a las malezas y al constante monitoreo de plagas y enfermedades todos estos factores afectan el rendimiento del cultivo. En el caso de la canola, también les afecta el cambio climático, tales como precipitaciones. lo cual afecta las cosechas.
	Fortalezas
Acopio	En el caso de las oleaginosas, existen 3 tipos de acopiadores: i) Los acopiadores no industriales, que poseen silos dentro de las fincas o en otro lugar (se estima hay 300 silos dentro de las fincas) (CAP, 2022). ii) Los acopiadores asociados a la industria (almacenan el grano para luego procesarlo) y iii) Los acopiadores asociados a alguna cooperativa. Estos dos últimos, que principalmente son grandes empresas extranjeras, cuentan con un inventario estimado de 730 silos, con una capacidad de almacenamiento de 8 millones de toneladas de granos (CAPECO, sf).

	Existe un grupo de grandes empresas acopiadoras de sésamo en Paraguay, que prestan el servicio de transporte y acopio a pequeños productores, entre los que podemos citar a Shirosawa Company, Comercial Kemagro y Unitex, además de otras firmas asociadas a CAPEXSE. El acopio de la Chia en Paraguay también se organiza principalmente a través de centros de acopio de empresas exportadoras y cooperativas, ubicados en las zonas de mayor producción de chía y sésamo. Las principales empresas acopiadoras de chía son las empresas Healthy Grains S.A., Mora Cué Alimentos y Broterra. Esto permite a los pequeños productores vender su producción de manera segura y recibir pago directo, evitando intermediarios y mejorando sus condiciones económicas
	Debilidades
	En Paraguay, el sistema de acopio de soja, canola, chía y sésamo presenta algunas debilidades como, por ejemplo, alta concentración de la infraestructura en grandes empresas y cooperativas, además de altos costos logísticos. Estas limitaciones en el acopio dificultan la participación justa de la agricultura familiar, reducen su rentabilidad y aumentan la vulnerabilidad de los pequeños productores frente a cambios de precios y condiciones climáticas.
	Fortalezas
Organización	La organización de los productores en Paraguay destaca por la presencia de una red de asociaciones, comités vecinales y grandes cooperativas que permiten a muchos agricultores acceder a insumos, asistencia técnica y canales de comercialización directa y segura. Según los datos reportados en el Censo Agrícola (2022), el 26,9% (78.391 fincas) cuentan con algún miembro de la finca que forma parte de alguna organización, seguido de los comités / comisión vecinal de productores con el 12,58% (36.659 Fincas). La asociatividad de los pequeños productores en su mayoría está representada por comité/comisión vecinal de productores y por algún miembro que está asociado, lo cual suma un total de 115.050 fincas (39,47%). Para el caso de los medianos y grandes productores forman parte de cooperativas agrícolas, asociaciones o federaciones, que representan el 16,22% (47.270 fincas) mientras que un total de 167.253 fincas no tienen ningún tipo de organización. Las cámaras sectoriales como CAPECO, CAPPRO y CAPEXSE articulan acciones con el gobierno para promover políticas de desarrollo, investigaciones, asistencia técnica y la promoción internacional de los productos, lo que fortalece la competitividad y la inserción en mercados nacionales e internacionales. Además, la integración en estas organizaciones facilita la diferenciación de productos, como la producción orgánica certificada y el procesamiento para exportación, generando valor agregado y mejores oportunidades para los productores. Para el caso del sésamo cuenta con la Cámara Paraguaya de Exportadores de Sésamo (CAPEXSE) que tiene como objetivo coordinar con el estado,

	acciones para promover el cultivo, desarrollar investigaciones, proveer asistencia técnica, distribución y promoción internacional.
	Debilidades A pesar de estos avances, una importante proporción de fincas (más del 60%) no cuenta con ningún tipo de organización, lo que limita su capacidad de negociación, acceso a servicios, financiamiento, asistencia técnica y resiliencia frente a crisis económicas y climáticas. Los pequeños productores, que suelen asociarse en comités o comisiones vecinales, enfrentan mayores dificultades para acceder a financiamiento, tecnología y mercados en comparación con los medianos y grandes productores, quienes se integran en cooperativas más sólidas. Esto también trae como consecuencia que las relaciones con los acopiadores sean muy informales, lo cual podría tener como consecuencia negociaciones poco adecuadas.
	Fortalezas Según datos de la FAO, Paraguay ocupa el séptimo lugar a nivel mundial en extensión de cultivos biotecnológicos y el tercero en América Latina, con 2,8 millones de hectáreas dedicadas principalmente a la soja transgénica, cultivada en el país desde el 2004. (Aprosemp, 2015). En el 2023, Paraguay autorizó la importación de 3.745.682 kg de semillas de soja genéticamente modificadas (GM), con un 89,8% proveniente de Brasil y un 10,2% de Argentina, según datos de la Ventanilla Única de Importaciones (VUI). Esto tiene ventajas y desventajas en cuanto al acceso a estas variedades. En el caso de la soja, se utilizan variedades vegetales adaptadas a las condiciones de la zona, muchas de ellas que han sido desarrolladas por empresas transnacionales como Monsanto, e instituciones locales como el INBIO y el IPTA, lo cual permite fomentar el aprendizaje tecnológico, el desarrollo de investigación científica nacional y el acceso a mercados externos, como lo demuestra la exportación de semillas a Uruguay y el registro de variedades en países vecinos. En el caso de la canola, se han desarrollado tres variedades por parte de la empresa Granar, los cuales han sido registrados ante el SENAVE. Además, han registrado las variedades de canola nacional en Brasil y Argentina. Asimismo, la empresa CW Trading y la Universidad Nacional de Asunción (UNA), realizan investigaciones sobre la calidad y rendimiento de estas semillas. El Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) participa en investigaciones sobre el cultivo y manejo agronómico de la canola, así como el Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT) y la Universidad Nacional de Itapúa. Por otra parte, la existencia de dos tipos de sésamo (la confitera y la mecanizada), adaptados a las condiciones locales permiten diversificar la producción y adaptarse a diferentes escalas y mercados, fortaleciendo tanto la agricultura familiar como la mecanizada. Por ejemplo, se cuenta con los siguientes materiales de sésamo (IPTA KO-7 Choré Porã)
Variedades vegetales	

	registrado comercialmente en el Registro Nacional de Cultivares Comerciales (RNCC) del SENAVE.(Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria, IPTA) Esto demuestra la colaboración entre empresas, universidades e institutos de investigación, asegurando la mejora continua de la calidad y el rendimiento de los cultivos.
	Debilidades A pesar de la capacidad de producción de algunas variedades, una de las principales desventajas es la fuerte dependencia de semillas importadas, especialmente de Brasil y Argentina, lo que puede generar vulnerabilidad frente a cambios en el mercado internacional y limitar la soberanía tecnológica del país. Además, la concentración de la producción en variedades biotecnológicas y la necesidad de paquetes tecnológicos específicos pueden dificultar el acceso de los pequeños productores a estas tecnologías, profundizando las desigualdades en el sector agrícola. La diversificación de variedades, aunque es una fortaleza, también implica desafíos en la gestión de la calidad y la adaptación de los sistemas de producción a diferentes escalas y condiciones. Finalmente, la dependencia de la investigación y el desarrollo tecnológico de otros países puede limitar la capacidad local de innovación y adaptación a nuevas condiciones climáticas o de mercado.
	Fortalezas En determinados rubros como las oleaginosas, existe un uso importante de tecnologías. Los productores han experimentado ampliamente en la adquisición de tecnología. Realizando inversión en la importación de tractores, cosechadoras, pulverizadoras y sembradoras, lo que refleja una capacidad productiva y una infraestructura en expansión. Para el 2022, se importaron un total de 2.698 tractores, por un monto de USD 197.2 millones FOB (CAPECO,2022), 621 cosechadoras, por un monto de USD 137.9 millones, 427 pulverizadoras, por un valor de USD 75.3 millones y 720 sembradoras (CAPECO, 2024). Estas cifras indican que al menos los grandes y medianos productores tienen acceso a maquinarias para tecnificación de los cultivos, lo cual es un aspecto positivo .Además, se implementan tecnologías avanzadas como tractores con GPS, drones, sensores, sistemas de riego pivot y software de gestión, lo que permite optimizar la siembra, fertilización y control de plagas en cultivos clave como la soja y el maíz. La disponibilidad de semillas mejoradas genéticamente y el acceso a agroquímicos y fertilizantes importados contribuyen a aumentar los rendimientos y la calidad de la producción de estos cultivos.
	Debilidades En líneas generales, se puede decir, que, a pesar de los beneficios de uso de tecnologías para el cultivo, el acceso a la maquinaria y tecnologías de precisión está distribuido de manera desigual, más concentrado en la región oriental y en grandes productores, mientras que la mayoría de las fincas y los pequeños productores quedan excluidos o limitados en su capacidad tecnológica. Según el Censo Agropecuario (2022), el 15,45% del
Uso de tecnologías	

	total de fincas (45.063 fincas) utiliza tractores para la actividad de producción. La región oriental posee el 96% de los tractores del país, presentando dos modalidades, las fincas con tractores propios y las fincas que arriendan los tractores. El uso intensivo de la tierra y de insumos agrícolas, junto a la alta dependencia de importaciones de maquinaria, fertilizantes y semillas, es otra de las debilidades de estos cultivos, generando vulnerabilidad ante factores externos y costos elevados. En el caso del SESAMO las principales debilidades son i) la baja calidad del material genético de las semillas; (ii) bajo nivel de servicios de asistencia técnica recibido por productores; (iii) ausencia de sistema de inteligencia de mercado; y (iv) dificultades en acceso a créditos por parte de productores. (BID;2021). Las unidades de procesamiento de sésamo son pequeñas y operan con tecnología anticuada (solvente o prensa), lo que impide obtener aceites de mayor calidad. Aunado a esto, los agroexportadores prefieren vender el grano de sésamo al natural a sus canales de procesamiento. En el caso de las semillas partidas de baja calidad o semillas fuera del patrón, son separadas en el proceso de prelimpieza y limpieza (BID,2021). No se han desarrollado aún variedades resistentes o tolerantes a las enfermedades de mayor incidencia en la productividad de la variedad Escoba Blanca, que es la más solicitada por el mercado japonés. En el caso de las plantaciones de las comunidades indígenas, las actividades mecanizadas generalmente se limitan a actividades de preparación de suelo.
Investigación	Las investigaciones en la soja se enfocan en genética molecular, en mejorar la resistencia y productividad del cultivo. Instituciones como CAPECO, CEMIT, la UNA, IPTA e INBIO trabajan en el desarrollo de variedades resistentes a enfermedades, tolerantes al estrés hídrico y adaptadas a condiciones locales, mediante técnicas como mutación inducida, bioprospección metagenómica y control biológico. Estos esfuerzos fortalecen la agricultura paraguaya, promoviendo cultivos más sostenibles y eficientes, con variedades mejoradas como Sojapar R19 y R75. También se enfocan en la bioprospección metagenómica en la rizosfera de la soja, el análisis de mecanismos de estrés hídrico, y el desarrollo de estrategias para el control biológico de plagas. Además, se busca el mejoramiento genético y la difusión de tecnologías avanzadas para crear variedades adaptadas a las condiciones agroecológicas del país, con el objetivo de aumentar la productividad y sostenibilidad del cultivo de soja. Las tendencias de investigación sobre la chía abarcan estudios sobre diversidad micológica en cultivos, producción orgánica, desarrollo de productos innovadores y análisis de mercado, impulsados tanto por universidades como por el sector privado. Estas investigaciones buscan mejorar la calidad, sostenibilidad y competitividad del cultivo, así como fortalecer su posicionamiento como principal exportador mundial, respondiendo a la creciente demanda internacional y promoviendo la diversificación de productos y mercados.

	Las investigaciones sobre el sésamo en Paraguay se basan en la mejora de su producción y la valorización de sus componentes bioactivos. El Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT) estudia el perfil metabólico de ácidos grasos y compuestos como la sesamín y sesamolín en diferentes cultivares, lo que es clave para su potencial agroindustrial y nutricional. Por su parte, la Fundación Facultad de Ciencias Químicas (FUNDAQUIM) investiga la variabilidad en la composición química y bioquímica de las semillas de diversas variedades, lo que puede influir en su uso en la industria alimentaria y en productos funcionales.
Subproductos	Según Cappro, de los 10,70 millones de toneladas de soja producidas en Paraguay en el año 2024, solo 25 % fue procesado en las industrias locales, mientras que el 75 % fue exportado como materia prima, lo cual indica que la capacidad ociosa de la industria aceitera este alrededor del 40 %, con una caída en el volumen de la molienda de más del 10 % con relación al año 2023 (La Nación, 2025, 13 de enero). Se estima que Paraguay exporta 2,0 millones de toneladas de harina de soja, sector liderado por Argentina con exportaciones de 28,0 millones de toneladas, seguido por Brasil (20,5 millones de toneladas); Estados Unidos (15,8 millones de toneladas). En cuanto a las exportaciones de aceite de soja, se estima que Argentina y Brasil ocuparán nuevamente el primer y segundo lugar, con 5,8 y 1,6 millones de toneladas, en cada caso. El rastrojo de soja degradado desde el punto de vista biológico se usa como mejorador del suelo. Las plantas se utilizan como forraje para ganado, Pellet de soja y subproducto de la molienda de soja, canola, girasol. Rastrojo de canola que se degrada con facilidad. Fortalezas
Comercialización	Para la Soja, en el 2024 las exportaciones se incrementaron, llegaron a 10.135.769,57 ton, es decir un 113,74% con respecto al año anterior y 260,91% con respecto al 2022, exportando el 78,80% en semillas de soja y en productos con algún valor agregado 21,19%, exportándose a más de 47 países (BCP,2024). Las exportaciones de sésamo en el primer semestre 2022, totalizaron 10,820 toneladas/año, lo cual representa 19,70 millones de dólares. En cambio, el consumo local aportado por los pequeños productores de sésamo, en el año 2022 la producción fue de 27.738 ton, destinado para la industria de panadería, para la elaboración de turrone artesanales, sésamo con miel y productores de granolas. El procesamiento del sésamo consiste en limpieza y clasificación de acuerdo con el tamaño. Este proceso lo realizan los comercializadores, y los venden a granel. En el caso de la elaboración de aceite de sésamo se utilizan solo cultivos orgánicos certificados, para la exportación. La chía viene posicionándose como rubro de producción y exportación importante. En el 2023 las exportaciones alcanzaron USD 125 millones, una cifra importante para el segmento. Las estadísticas de chia indican que Paraguay está liderando las exportaciones de este rubro en el mundo

	entero. En el 2024, se enviaron 70.000 toneladas a 76 destinos (Capexce, 2025). La canola tiene una demanda creciente tanto a nivel local como internacional. En Paraguay, casi toda la producción se procesa localmente mediante tres empresas principales, aunque la producción aún no es suficiente para realizar exportaciones de gran volumen. En términos económicos, la comercialización de granos de canola en estado natural generó alrededor de 40 millones de dólares en el 2024, mientras que la venta de productos derivados como harina y aceite sumó otros 40 millones de dólares, alcanzando un total aproximado de 80 millones de dólares en ventas para el sector en ese año. Los mercados internacionales interesados incluyen Europa, Asia y países árabes.
	Debilidades
	La comercialización de soja, canola, sésamo y chía en Paraguay enfrenta diversas debilidades comunes, como la volatilidad y bajos precios internacionales que afectan la rentabilidad, la alta dependencia de mercados externos y la limitada capacidad de industrialización local, especialmente en sésamo y chía. Además, la soja y la canola sufren fluctuaciones en la superficie sembrada y costos elevados de producción, mientras que el sésamo carece de datos oficiales consolidados y presenta diversidad varietal que complica su comercialización homogénea. La chía, aunque en crecimiento, aún tiene producción limitada y requiere mejoras en infraestructura y cadena productiva para aumentar su competitividad.
Sostenibilidad ambiental	La expansión acelerada del monocultivo de soja en Paraguay ha generado impactos ambientales significativos, incluyendo la contaminación de recursos naturales por el uso intensivo de agrotóxicos como el glifosato, afectando la salud humana, la calidad del agua y los ecosistemas locales. Además, la soja ha impulsado la deforestación, especialmente en el Chaco y la región fronteriza con Brasil, y ha provocado conflictos sociales por la concentración de tierras y desplazamiento de comunidades campesinas e indígenas. Estudios señalan la falta de un ordenamiento territorial adecuado.
Productos	Semilla de soja, Harina de soja, Aceite de soja, leche de soja. Aceite de Girasol. Aceite de Canola, Pellets de soja, Semilla de girasol, Semilla de chía, Aceite de chía, Semilla de Sésamo, Aceite de Sésamo.
	Oportunidades
	Dar valor agregado a algunos de estos rubros, para generar subproductos, caso soja, queso de soja, leche de soja, texturizados de soja, canola, girasol aceites orgánicos.
	El mercado del girasol en general, incluyendo aceite y otros productos, se espera que crezca a una tasa compuesta anual del 3.01% hasta 2029, lo que puede ser una oportunidad para Paraguay (Agronews Castilla y León 4 de enero de 2023)
	Cereales (Maíz, Arroz, Trigo)
Productores	Fortalezas

	En este sector se presenta una dualidad productiva, donde los grandes productores, tecnificados y orientados a la exportación, dominan la producción y la superficie, mientras que los pequeños productores, tradicionales y orientados al autoconsumo, mantienen la diversidad y la seguridad alimentaria local, aunque con menor acceso a recursos y oportunidades de desarrollo. En el caso del maíz existen dos tipos de productores: Los medianos y grandes, que utilizan semillas híbridas o modificadas genéticamente, su producción va al mercado de exportación, integrada verticalmente y a satisfacer la cadena ABA, el maíz utilizado es maíz amarillo (4.563.860 ton/año) (98,69%) y los pequeños productores (42.015 fincas), siembran maíz chipa, pichinga y locro (60.818ton/año), caracterizados por fincas entre 1 a 50 ha., que representan el 1.31% de la producción utilizan semillas criollas (maíz Blanco) y su mercado es autoconsumo, mercado nacional, ellos representan el 17% de la producción nacional. En el caso del arroz, conformado por los pequeños productores siembran arroz de secano, en época de lluvia, sin necesidad de inundar la tierra, mientras que los medianos y grandes productores siembran el arroz de inundación, representando estos el 84% de la producción nacional y el 97% de la superficie de cultivo, orientada a la exportación. Estos tienen cooperación del sector gubernamental. Asistencia técnica, créditos. Es una cadena integrada, por lo que se garantiza la compra del producto. En el caso del trigo, los productores están conformados por dos tipos, los pequeños productores, que representan el 52,23% con 2.380 fincas menores a 50 ha y una superficie de apenas 6% y medianos y grandes productores que representan el 47,76% y el 93,50% de la superficie. Debilidades Las dificultades ambientales, como las condiciones climáticas adversas y la mayor incidencia de plagas y enfermedades, afectan especialmente a los productores de trigo y, en general, a todo el sector agrícola paraguayo, obligando a los agricultores a asumir estos riesgos sin suficiente apoyo externo. Adicionalmente estas condiciones climáticas, traen como consecuencia una mayor incidencia de plagas y enfermedades. El resultado de estas dificultades ambientales, que pueden traducirse en disminución o pérdidas de cosecha, son asumidas por ellos mismos. En el sector del maíz existe alta migración de personas jóvenes, lo que se traduce en envejecimiento de los productores. además, existe poca competitividad de los pequeños productores, comparada con los productores del Mercosur. La presión de precios bajos de los mercados internacionales limita la rentabilidad y exige al productor tener buenos rendimientos por hectáreas, desafíos socioambientales ligados a la expansión del cultivo y tecnologías utilizadas. Los pequeños productores de arroz tienen dificultades para ser incluidos en la cadena de valor por la limitada capacidad productiva, el cumplimiento de las normas de calidad y bajos volúmenes de producción exigidos por la industria.

	Fortalezas
Productividad	La productividad del maíz, arroz y trigo en Paraguay muestra un panorama de alta especialización y concentración en grandes productores, quienes lideran la producción y exportación debido a la integración vertical y la inversión en insumos, maquinarias y tecnología. En el caso del trigo la producción anual es de aproximadamente 972.872 ton/año, la totalidad es industrializada (molinos) y solamente el 1.96% es exportada como harina de trigo, esta industria está en expansión en cuanto a producción y exportación. Para el caso del maíz se produce un total de 6.407.317 ton/año, de los cuales el 82,29% es exportado (el 71,90% en granos de maíz y el resto se exporta como aceite, harina y almidón). Al mercado interno le queda aproximadamente un 25%. El arroz tiene una producción de 973.069 ton/año, los cuales en su totalidad es procesado y el 87,35% es exportado, el resto queda para consumo interno, compensado con importaciones. Estas tres cadenas se caracterizan por estar integradas verticalmente, caracterizada por una alta inversión en insumos, maquinarias y tecnología, que favorece a los productores grandes, limitando a los pequeños productores por no tener esa economía de escala.
	Debilidades La productividad en el trigo depende en gran medida del clima, la volatilidad de los precios internacionales y la capacidad de la industria, que trabaja al 88% . Los pequeños productores tienen barrera de acceso a mercados, por no ser competitivos en cuanto a su producción y por la falta de asociación. En el arroz, las condiciones climáticas, son factores que crean incertidumbre en el buen desenvolvimiento de los cultivos, la disponibilidad de agua. Por otra parte, cuenta con algunos problemas de logística para la exportación. Al igual que el trigo y el arroz, en el maíz los factores climáticos (sequías y lluvias irregulares) afectan la productividad del cultivo, el manejo del suelo, las tecnologías empleadas afectan los rendimientos de producción y la sustentabilidad.
	Fortalezas
Acopiadores	El acopio de maíz, trigo y arroz en Paraguay está altamente tecnificado y concentrado en grandes empresas y cooperativas, mientras que los pequeños productores enfrentan barreras para acceder a estos servicios, lo que limita su competitividad y participación en el mercado formal. Para el trigo las empresas acopian los granos en silos y se relacionan con el productor de acuerdo con la oferta y demanda del producto. La infraestructura paraguaya para el procesamiento del maíz cuenta con empresas dedicadas particularmente a la producción de harinas, almidones y alcoholes, mientras que en el caso del aceite y la molienda en general, se utiliza la misma infraestructura de las otras cadenas de valor (soja, trigo, Canola, Girasol), que garantizan el acopio para los grandes y medianos productores.
	Debilidades

	El pequeño productor generalmente no participa en la etapa de acopio, ya que no cuenta con la infraestructura necesaria para almacenar y procesar sus granos, por lo que en algunos casos debe contratar este servicio a empresas o cooperativas. En el caso del arroz, existen dificultades en varios puntos de la cadena que pueden afectar la calidad final del grano. Esto se debe principalmente a la insuficiente capacidad de acopio, especialmente cuando los centros se saturan por el alto volumen de arroz recibido en temporada de cosecha, así como a problemas de transporte. Además, la infraestructura para el acopio es limitada, el sector presenta informalidad y desorganización, hay restricciones tecnológicas y de servicios, y existe una alta dependencia de factores climáticos, lo que dificulta aún más el manejo eficiente de los granos y su acceso al mercado formal. El acopio de maíz y trigo sigue un patrón similar, con una fuerte concentración en grandes empresas y cooperativas que disponen de silos y tecnología avanzada, mientras que los pequeños productores enfrentan barreras para acceder a estos sistemas, lo que limita su capacidad de competir y participar plenamente en la cadena de valor.
	Fortalezas
Organización	Las principales fortalezas de los rubros de arroz, maíz y trigo en Paraguay, en cuanto a la organización de los productores, se fundamentan en la existencia de cámaras y gremios que aglutinan, representan y promueven los intereses del sector. En el caso del arroz, la Cámara Paraguaya de Industriales de Arroz (CAPARROZ) reúne a los principales molinos arroceros del país, facilitando la coordinación, la defensa gremial y la promoción de una industria de calidad, lo que fortalece la competitividad y la inserción internacional del sector. Para los rubros de maíz y trigo, así como para otros cereales y oleaginosas, la Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO) desempeña un papel clave al agrupar a productores, exportadores, comercializadores y procesadores, permitiendo la representación institucional, el acceso a información de mercado y la coordinación de iniciativas de promoción y desarrollo del sector. Estas organizaciones contribuyen a la profesionalización, la integración de la cadena de valor y el fortalecimiento de la presencia de los productos paraguayos en los mercados internacionales.
	Debilidades Una de las principales debilidades del sector de los pequeños productores de maíz es la escasa orientación económica de sus organizaciones, lo que les impide acceder a insumos a precios más competitivos y comercializar sus productos de manera eficiente. Según el Censo Agropecuario Nacional 2022, solo el 26,9% de las fincas (78.391) cuenta con algún miembro que forma parte de una organización, mientras que apenas el 12,58% (36.659 fincas) participa en comités o comisiones vecinales de productores. Estas cifras muestran una baja participación organizativa frente al total de pequeños productores, lo que constituye un cuello de botella que limita su visibilidad y la capacidad de canalizar soluciones a los problemas que

	enfrentan en la producción y comercialización. La falta de representación y organización dificulta el acceso a mejores precios, insumos y mercados, así como la posibilidad de negociar en condiciones más favorables.
Variedades vegetales	En Paraguay, la disponibilidad y diversidad de variedades vegetales para arroz, trigo y maíz está respaldada por el trabajo de investigación y mejoramiento genético del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA). En el caso del arroz, existen 30 Variedades Registradas actualmente para Paraguay, 11 Variedades son del IRGA, 5 Variedades de Santa Catarina Sementes, 5 Variedades de Ricetec SA, 2 Variedades del Embrapa y 7 Variedades de Otros proveedores. (BASE Investigaciones Sociales, 2021) . En el caso del trigo, recientemente, se aprobaron variedades transgénicas tolerantes a la sequía, como el Trigo HB4, para ello la Ley N° 444/93 establece el Registro Nacional de Cultivares Protegidos, regulando la obtención, producción y comercialización de todo tipo de cultivares para salvaguardar los derechos de los mejoradores y fomentar la innovación genética. Por otra parte, CAPECO ha firmado convenios con el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Centro Regional de Investigación Agrícola (CRIA), el CIMMYT de México y el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) para el desarrollo de variedades mejoradas y adaptadas a las condiciones locales. Sin embargo, en el caso del maíz, existe una preocupación por la pérdida de genotipos criollos y la disminución de la base genética local, ya que el sector depende cada vez más de semillas importadas, principalmente de Brasil. Según datos recientes, en 2023 la VUI autorizó la importación de 18.132.219 kg de semillas de maíz genéticamente modificado, de los cuales el 90,9% provino de Brasil, el 9,1% de Argentina y el 0,02% de Chile (SENAVE, 2023). Esta situación contrasta con el uso tradicional de variedades locales y pone en riesgo la conservación de la diversidad genética autóctona. Para el arroz y el trigo, la oferta de variedades nacionales sigue siendo relevante, aunque también se observa una creciente adopción de materiales mejorados desarrollados localmente y en colaboración con instituciones internacionales.
Uso de tecnologías	Fortalezas Las fortalezas de los rubros de maíz, trigo y arroz en Paraguay, es el uso de tecnologías avanzadas y la creciente adopción de herramientas modernas. En el caso del maíz, la mecanización es avanzada, con tractores equipados con GPS, cosechadoras y pulverizadoras de última generación, así como el uso de vehículos, ordenadores, drones, dispositivos móviles, sensores y sistemas de información geográfica que permiten una gestión eficiente de los recursos del campo. También se implementan sistemas de riego por pivot, optimizando el uso del agua y mejorando los rendimientos. La disponibilidad de semillas mejoradas genéticamente, principalmente para maíz, y en menor medida para trigo y arroz, facilita el incremento de la productividad y la resistencia a plagas, enfermedades y condiciones

	ambientales adversas. Además, el acceso a agroquímicos y fertilizantes importados de alta calidad contribuye a que los cultivos alcancen su máximo potencial productivo. Estas innovaciones tecnológicas, aunque más adoptadas por grandes productores y empresas agroindustriales, han transformado la agricultura local, promoviendo la eficiencia, la sostenibilidad y la rentabilidad del sector. Sin embargo, en el caso de trigo y arroz, especialmente entre pequeños productores, el acceso a estas tecnologías sigue siendo limitado, aunque se observan avances paulatinos en la adopción de prácticas modernas. Debilidades Aunque en Paraguay existen tecnologías avanzadas para el maíz, trigo y arroz, su adopción es desigual y depende mucho del tamaño del productor. Los pequeños agricultores suelen tener poco acceso a maquinaria moderna, insumos de calidad y capacitación, lo que limita su productividad y competitividad. Por el contrario, los grandes productores pueden implementar técnicas como siembra directa, riego pivot y cosechadoras de alta tecnología, así como semillas mejoradas y agroquímicos importados. Esto genera una brecha tecnológica que dificulta la inclusión y el desarrollo de los pequeños productores.
Investigación	Sobre el trigo, se ha logrado el mejoramiento genético de tres variedades con registro de cultivares comerciales por parte del Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA). Estas variedades, denominadas Itapúa 100, Itapúa 105 e Itapúa 110, se encuentran actualmente en fase de producción, contribuyendo al incremento de la productividad de este cereal. Además, el Instituto Agronómico Nacional de Caacupé liberó tres nuevas variedades de trigo: ITAPUA 45 - DON PANI, ITAPUA 50 - AMISTAD e ITAPUA 55 - DON H. BERTONI, el 20 de septiembre del año 2000. el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) y el Instituto de Biotecnología Agrícola (INBIO), que trabajan en conjunto con los productores organizados para mejorar la producción y calidad del trigo. Sobre el maíz se ha trabajado en la Identificación de virus fitoparásitos, por parte de la Facultad de Ciencias Agrarias, estudios sobre el efecto del cogollero del maíz, por parte de la Universidad Nacional de Itapúa, que investiga el impacto de Spodoptera frugiperda sobre híbridos transgénicos y convencionales en diferentes localidades y épocas de siembra. Y Producción de semillas híbridas, por parte de la Compañía Agrícola de Desarrollo y Comercialización, que busca escalar la producción de semillas híbridas de maíz utilizando tecnología adaptada a las condiciones hídricas y geológicas del país. Las investigaciones sobre el arroz se centran en mejorar la sanidad y productividad del cultivo mediante diversas estrategias científicas. La Universidad Nacional de Itapúa (UNI) lleva a cabo estudios sobre la identificación molecular y caracterización patogénica de hongos que afectan al arroz y las malezas. Por otro lado, se investiga sobre bioprocesos utilizando microalgas y cianobacterias para la producción de biofertilizantes, contribuyendo así a la sostenibilidad del cultivo, llevados

	a cabo por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNA. Además, se analiza la diversidad de fauna en agro paisajes asociados al arroz, lo que ayuda a comprender mejor los ecosistemas agrícolas.
Subproductos	En Paraguay, los subproductos derivados del arroz, trigo y maíz son aprovechados principalmente en la industria pecuaria, así como insumos para otros sectores. Tras la cosecha, el material vegetal de estos cultivos —especialmente del maíz y trigo— se utiliza para ensilaje, que es un alimento conservado y fermentado destinado a la alimentación del ganado. En el caso del arroz, la industrialización genera subproductos como la cáscara de arroz, que es utilizada en la cadena de pollos de engorde como material combustible o sustrato, y recientemente se estudia su aprovechamiento para la fabricación de briquetas y otros biomateriales. Además, otros residuos del procesamiento del arroz y del trigo, como afrecho o salvado, son empleados por la industria ABA (alimento balanceado animal) para la elaboración de piensos destinados a la alimentación de animales de producción, principalmente aves y cerdos.
	Fortalezas
Comercialización	En Paraguay, las tendencias de comercialización de maíz, trigo y arroz muestran una marcada diferenciación: el maíz y el arroz tienen una fuerte orientación exportadora, con la mayor parte de la producción destinada a mercados internacionales y solo una fracción menor para el consumo interno. El trigo se comercializa casi en su totalidad dentro del país, principalmente para la industria panadera y de pastas. El crecimiento de la demanda interna, especialmente en la industria de alimentos balanceados y la transformación agroindustrial, podría abrir nuevas oportunidades para incrementar la comercialización local y reducir la dependencia de exportaciones o importaciones en algunos rubros. En Paraguay se exporta el 82,29% de la producción de maíz y solo quedan 219.188 toneladas para el mercado interno; los pequeños productores destinan su producción principalmente al autoconsumo y venden excedentes en mercados locales. En 2022, los pequeños productores produjeron 58.377 toneladas de maíz chipa, 781 de maíz pichinga y 1.660 de loco. Para el trigo, el 98% de la producción (960.712 toneladas) se consume en el país, distribuyéndose como harina para panaderías (65%) y para la industria de pastas y galletas (35%). En el caso del arroz, el 87,35% se exporta, quedando 65.802 toneladas para el mercado interno, además de importarse 1.268 toneladas ese mismo año.
	Debilidades
	El arroz enfrenta desafíos importantes en la comercialización, especialmente por las fluctuaciones del mercado de exportación y la dependencia de pocos clientes principales, lo que exige la búsqueda de nuevos mercados dentro del MERCOSUR para reducir riesgos y diversificar la demanda. En el caso del trigo destinado a la exportación, los altos costos de producción, sumados a los gastos y demoras en el transporte fluvial y

	terrestre, encarecen la operación y dificultan la competitividad. A nivel nacional, el trigo importado suele ofrecer precios más competitivos que el trigo local, lo que limita el desarrollo del mercado interno. Los pequeños productores de trigo, aunque cumplen un rol clave en la producción para autoconsumo y mercados locales, enfrentan limitaciones para integrarse a las cadenas de exportación y beneficiarse de los precios internacionales. Respecto al maíz, la principal limitante es la necesidad de mantener precios de producción que compitan con los internacionales; la mayoría de las exportaciones se dirigen a Brasil, por lo que resulta fundamental ampliar la cartera de compradores para reducir la dependencia. Además, existen problemas de demoras en el cruce de fronteras, escasa infraestructura vial rural y sobrecostos que afectan la eficiencia de la comercialización.
Incentivos legales	La producción de maíz en Paraguay cuenta con incentivos legales orientados a la conservación y protección de la diversidad genética local. La iniciativa de la "Ley de Protección y Preservación de las Variedades Locales de Maíz" busca preservar el patrimonio genético y cultural de este rubro, considerado base de la alimentación tradicional paraguaya. Además, la Resolución 825/2017 regula la importación y comercialización controlada de materiales híbridos, asegurando el uso responsable de nuevas variedades. Paraguay también se adhirió al Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura, que reconoce los derechos de los agricultores y promueve la utilización sostenible de los recursos fitogenéticos Para el arroz, existen incentivos legales que fomentan la inversión y la competitividad del sector. La Ley 60/90 otorga beneficios fiscales y administrativos a las inversiones, mientras que el Ministerio de Industria y Comercio (MIC) brinda asesoramiento técnico para la formalización y expansión empresarial. Se han implementado proyectos de infraestructura, como la ruta del arroz entre Asunción y Concepción, que mejoran la logística y la competitividad. Además, la Ley 294/93 sobre evaluación de impacto ambiental promueve prácticas sostenibles en el cultivo del arroz.
sostenibilidad ambiental	Para el arroz con riego, los impactos ambientales son considerables. Este sistema modifica el paisaje natural, especialmente en zonas de humedales y esteros, y puede provocar la degradación de suelos, la erosión, la sedimentación de cuerpos de agua y la pérdida de biodiversidad acuática debido a la disminución del oxígeno disuelto y la contaminación por fertilizantes y agroquímicos. La pulverización aérea de plaguicidas incrementa el riesgo de contaminación ambiental y afecta la salud de los ecosistemas y las comunidades cercanas. Además, el cultivo de arroz bajo riego es una fuente importante de emisiones de metano, un potente gas de efecto invernadero. Para mitigar estos efectos, se

	recomiendan medidas como el monitoreo y mantenimiento de canales, el control de malezas y la planificación adecuada del uso del suelo. En el caso del maíz y el trigo, los principales desafíos ambientales están relacionados con la intensificación agrícola, el uso de insumos químicos (fertilizantes y plaguicidas) y la mecanización, que pueden causar degradación de suelos, compactación, erosión y contaminación de aguas superficiales y subterráneas. Sin embargo, estos cultivos generalmente requieren menos agua que el arroz y, por lo tanto, su impacto sobre los recursos hídricos es menor. La adopción de prácticas como la siembra directa, el manejo integrado de plagas y la rotación de cultivos puede contribuir a mejorar la sostenibilidad ambiental en estos rubros.
Productos	Del arroz se obtienen productos como arroz integral, arroz parabolizado, arroz blanco, arroz semi-blanqueado y arroz partido; del maíz se producen harina de maíz, almidón de maíz, aceite de maíz y maíz entero; mientras que del trigo se obtiene principalmente harina de trigo y trigo entero.
Oportunidades	Mejorar los rendimientos de los cultivos, para aumentar la productividad mediante la adopción de mejores prácticas de manejo, tecnologías de precisión, riego eficiente y semillas resistentes o mejoradas. Por ejemplo, estudios indican que Paraguay podría incrementar los rendimientos de maíz en un 58%, trigo en un 47% y también mejorar los de arroz si optimiza el manejo agronómico Desarrollo de productos y subproductos de mayor valor agregado, como harinas especializadas, almidones, aceites y productos para la industria alimentaria y el aprovechamiento de subproductos (cascarilla, salvado, harinilla) para alimentación animal, energía o biomateriales puede fortalecer la cadena de valor. Aplicación de tecnologías innovadoras (sensores, drones, sistemas de información geográfica, maquinaria avanzada) y prácticas sostenibles (siembra directa, manejo integrado de plagas, rotación de cultivos) no solo mejora la productividad, sino que reduce el impacto ambiental y aumenta la competitividad.

Cultivos Azucareros (caña de azúcar, Stevia)	
Productores	Fortalezas
	Se encuentran los productores de azúcar orgánica, pequeños productores hasta 50 ha., ubicados en un total de 9.085 fincas y los productores medianos y grandes que están en apenas 573 fincas, muchas de ellas también cuentan con los ingenios y cultivos. El 56,6% de la producción está destinada a la producción de azúcar convencional y orgánica. Pequeños productores (Azúcar orgánica) y Medianos y grandes (Azúcar convencional). Los productores de caña cuentan con semillas de calidad y asistencia técnica de las cooperativas. La estevia puede cultivarse en parcelas más pequeñas y con una alta densidad de siembra.
	Debilidades
	Los pequeños productores tienen dificultades de acceso a abonos orgánicos de calidad. Escasez de mano de obra en épocas de zafra de caña

	de azúcar ya que no es mecanizada. La producción tanto de azúcar convencional como orgánica no cubre la demanda interna. El productor cubre los costos de flete. La producción de Stevia en el país no satisface la demanda internacional, a pesar de que tiene una mayor calidad por encima de la de china. El cultivo presenta limitaciones con respecto al acceso a créditos, a infraestructura adecuadas para la siembra es deficitaria, acompañamiento para el cultivo deficiente, ya que son productores pequeños. Existe un total de 1.328 fincas que tienen cultivos entre 0.25 a 1 has y en total la superficie cultivada es de 2.370 has.
Productividad	El cultivo de caña de azúcar y stevia en Paraguay presenta importantes fortalezas que dinamizan el sector agroindustrial. En 2022, la producción de caña de azúcar alcanzó 5.048.888 toneladas anuales, destinadas principalmente a la elaboración de azúcar, mieles y alcohol; de este volumen, el 56,6% (2.862.179 toneladas) se utilizó para producir tanto azúcar orgánica (78.097 toneladas) como convencional (257.644 toneladas), consolidando al país como un referente regional en la producción de azúcar orgánica y diversificando los mercados de exportación. Según cooperativa Manduvira, el rendimiento de los cultivos es bajo en comparación con otras regiones, ya que producen alrededor de 60 toneladas por hectárea, mientras que en otros lugares el promedio es de 150 toneladas. A esto se suma el desgaste de los suelos y la necesidad de renovar las variedades de caña utilizadas. Por otro lado, la stevia, con una producción de 7.110 toneladas en 2022, destaca por la posibilidad de realizar hasta cuatro cosechas anuales, lo que incrementa la rentabilidad y estabilidad económica de los pequeños productores, contribuyendo a la inclusión y desarrollo rural. Estas características fortalecen la competitividad y la sostenibilidad del sector en Paraguay.
	Debilidades
	La producción de azúcar orgánica requiere un mayor apoyo institucional, especialmente en políticas públicas, financiamiento y promoción, ya que actualmente la gestión y los costos de certificación recaen principalmente en el sector privado y resultan elevados para los productores. Además, al igual que en otros cultivos como el arroz y el maíz, las exportaciones de azúcar y stevia están concentradas en pocos mercados, lo que genera dependencia y volatilidad. Diversificar los destinos de exportación y fortalecer la presencia en nuevos mercados internacionales es fundamental para reducir riesgos y aumentar la competitividad del sector.
	Fortalezas
Acopiadores	Las fortalezas en el acopio de caña de azúcar y stevia en Paraguay se destacan en la infraestructura y organización de la cadena productiva. Para la caña de azúcar, existen ingenios modernos que procesan tanto azúcar convencional como orgánica, además de producir mieles y alcohol, lo que facilita el acopio y la transformación de la materia prima. Los acopios de intermediarios, ubicados cerca de las fincas, y la presencia de ingenios en zonas estratégicas permiten optimizar el transporte y reducir

	tiempos de espera, mejorando la eficiencia en la recepción y procesamiento de la caña. En el caso de la stevia, si bien no existen ingenios propios como en la caña de azúcar, la cercanía de acopios y la integración de los productores con empresas exportadoras y procesadoras facilitan la comercialización y el manejo de la materia prima fresca. Estas estructuras fortalecen la logística, aseguran la calidad del producto y favorecen el desarrollo sostenible de ambos rubros.
	Debilidades En la caña de azúcar, los pequeños productores enfrentan limitaciones significativas en el acopio debido a la falta de infraestructura adecuada para el almacenamiento y transporte eficiente hasta los ingenios, lo que puede derivar en pérdidas de calidad y volumen. Además, la presencia de intermediarios reduce la rentabilidad y dificulta el acceso directo a mercados más competitivos, mientras que la concentración geográfica de los acopios e ingenios genera mayores costos de transporte para quienes están ubicados lejos de las zonas industriales. En el caso de la stevia, la infraestructura de acopio es todavía más limitada, lo que dificulta la recolección y almacenamiento, especialmente para pequeños productores. La ausencia de mecanismos formales y estables para la comercialización contribuye a mayores pérdidas y menor control de calidad, y la débil integración con la industria limita las posibilidades de agregar valor y acceder a mercados internacionales.
	Fortalezas
Organización	El tema de la organización de los productores de azúcar y stevia en Paraguay muestra fortalezas notables gracias a estructuras cooperativas y asociativas que permiten la integración y el fortalecimiento del sector. Un ejemplo destacado es la Cooperativa Manduvirá que facilita el acceso a servicios financieros, técnicos y de comercialización, además de promover la producción orgánica y de comercio justo, lo que ha permitido a sus socios exportar a más de 17 países y mejorar sus condiciones de vida a través de beneficios sociales y capacitaciones. Por otro lado, el Centro Azucarero Paraguay (CAP), con 70 años de trayectoria, reúne a las principales azucareras del país, facilitando la representación sectorial y la articulación de políticas públicas. En el caso de la stevia, la Cámara Paraguaya de Stevia (CAPASTE), fundada en 2005, agrupa a industriales, exportadores y asociaciones de productores, lo que fortalece la cadena de valor y la presencia internacional del sector. Estas estructuras permiten a los productores y empresas afrontar desafíos comunes, optimizar recursos y acceder a mercados globales de manera más competitiva.
	Debilidades
	Las debilidades en la organización de los productores de caña de azúcar y stevia se centran en dos aspectos principales. Por un lado, las limitadas capacidades de gestión de muchas asociaciones de productores les impiden evolucionar como grupo para suministrar a sus miembros los insumos técnicos y financieros requeridos para ampliar la producción, lo

	que restringe su capacidad de innovación y diferenciación en el mercado. En lugar de desarrollar servicios propios, estas asociaciones suelen limitarse a coordinar la asistencia técnica proporcionada por los ingenios o el Ministerio de Agricultura y Ganadería, lo que reduce su autonomía y potencial de crecimiento . .
Variedades vegetales	La diversidad y mejora de las variedades vegetales han sido claves para el desarrollo y la sostenibilidad de los cultivos estratégicos en Paraguay. Actualmente dos grupos de variedades bien diferenciadas de stevia (ka'á he'ê): 1. Variedades nativas, denominadas en general variedad “criolla”. Y 2. Variedades mejoradas. Entre las variedades mejoradas (o clonadas) se pueden mencionar las siguientes: Eireté, Katupyry, STV 132, PC1, PC4y MORITA. El Instituto Paraguayo de Tecnología Agropecuaria (IPTA) ha desarrollado dos variedades: Eireté y Katupyry. Por otra parte, con respecto a la caña de azúcar, según el IPTA existen 25 cultivares evaluados y seleccionados, en proceso de registro. 194 materiales vegetativos de caña de azúcar en banco de germoplasma in vivo de diferentes regiones cañeras, con el objetivo de preservar materiales genéticos, disponibles en el Campo Experimental Natalicio Talavera y 8 variedades de caña de azúcar en ensayo comparativo con alto rendimiento agrícola: RB 96 6928, CTC 15; CV 07 798 y RB 92 579. Esto muestra la capacidad de desarrollo de nuevas variedades vegetales en el país, es decir no solo se consumen variedades producidas por transnacionales, sino que se ha desarrollado un know how propio.
Uso de tecnologías	Fortalezas La adopción de tecnologías en los cultivos de caña de azúcar y stevia en Paraguay refleja distintos niveles de innovación según el modelo productivo. En la caña de azúcar convencional, la mecanización abarca la cosecha, la aplicación de agroquímicos mediante drones, el uso de sistemas de riego y la georreferenciación topográfica, lo que optimiza la eficiencia y el control de calidad. En cambio, la caña de azúcar orgánica mantiene principalmente la cosecha manual, lo que demanda mayor mano de obra durante la zafra, pero favorece la conservación de suelos y la trazabilidad del producto. Para el cultivo de stevia, los pequeños productores suelen emplear plantadoras manuales, mientras que los productores industriales avanzan en la mecanización con cosechadoras y procesos automatizados. Además, la stevia, especie autóctona de la región, cuenta con el respaldo de varias instituciones que trabajan en el desarrollo de variedades genéticas y en la transferencia de técnicas de siembra, lo que fortalece la innovación y la sostenibilidad del cultivo. Debilidades

	Las debilidades tecnológicas en la producción de stevia y caña de azúcar en Paraguay se manifiestan principalmente en la falta de adopción de tecnologías avanzadas que permitan escalar la producción y satisfacer la demanda internacional, a pesar de que la stevia paraguaya es reconocida por su alta calidad y competitividad frente a otros países productores como China. La carencia de logística e infraestructura adecuadas dificulta el acceso a mercados y limita la capacidad de agregar valor a la producción local. Además, la ausencia de incentivos estatales y el bajo nivel de industrialización local reducen las oportunidades para diferenciar los productos y capitalizar su potencial exportador, lo que impide que el sector aproveche plenamente las fortalezas genéticas y técnicas disponibles en el país
Investigación	Las investigaciones sobre la caña de azúcar en Paraguay se centran en mejorar la sostenibilidad y productividad del cultivo mediante diversas estrategias agronómicas y biotecnológicas. El manejo sostenible de la fertilidad del suelo para la agricultura familiar es investigado por el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), lo cual es esencial para optimizar la producción de caña de azúcar orgánica. La investigación de la cadena de valor de la caña de azúcar orgánica y su relación con la seguridad alimentaria es realizada por la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNA. Además, existe experiencia en la evaluación de la capacidad degradativa de microorganismos sobre subproductos agrícolas, como el bagazo de caña, llevada a cabo por la Facultad de Ciencias Químicas. Se investiga además sobre la gestión sostenible del suelo en sistemas de caña de azúcar orgánica por parte del Centro de Investigación Hernando Bertoni (IPTA). En la stevia, la investigación se ha enfocado al estudio de infecciones por patógenos en <i>Stevia rebaudiana</i> llevada a cabo por la Facultad de Ciencias Químicas de UNA. Se ha evaluado el uso de fertilizantes orgánicos e inorgánicos por parte de la Universidad Nacional de Caaguazú (UNCA), así como estudios sobre el fitomejoramiento impulsado por el Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT-UNA).
Subproductos	Los subproductos de la stevia incluyen principalmente el uso de sus hojas y tallos como forraje para el ganado, aprovechando sus residuos como recurso alimenticio en la producción pecuaria. En el caso de la caña de azúcar, la industria utiliza el rastrojo como abono para las plantaciones, como materia prima para la generación de electricidad y también para la alimentación animal, optimizando así el aprovechamiento integral de los residuos agrícolas. También existe una escasa disponibilidad de seguros agrícolas adaptados a las necesidades específicas del sector. La infraestructura para el manejo postcosecha, como cable vías, transporte adecuado y empacadoras, es insuficiente. Finalmente, la baja asociatividad, con solo el 30% de los productores organizados, limita la capacidad colectiva para mejorar prácticas, acceder a recursos y negociar mejores condiciones. Los principales problemas que presenta este cultivo es los rendimientos y la calidad de producción. Se pueden nombrar las variedades a cultivar,

	densidades de siembra, plagas, uso de tecnologías, negligencia por parte del productor, cosecha y post cosecha inadecuada, infraestructura inadecuada, carencia de asistencia técnica, créditos, desconocimiento e implementación de BPA.
	Fortalezas
Comercialización	En Paraguay, la comercialización de caña de azúcar se basa en una producción anual de alrededor de 6,8 millones de toneladas, cultivadas en más de 110.000 hectáreas principalmente en los departamentos de Guairá, Caaguazú, Cordillera, Canindeyú y Caazapá. La caña se industrializa en nueve ingenios distribuidos en el país, procesando cerca de 2,5 millones de toneladas para obtener aproximadamente 200.000 toneladas de azúcar, de las cuales cerca del 33% se exporta, principalmente a Estados Unidos y Europa. La producción y comercialización se mantienen estables, con un crecimiento sostenido en la demanda interna e internacional, y un mercado que valora especialmente la azúcar orgánica paraguaya. Además, la caña de azúcar se utiliza para producir otros subproductos industriales como etanol, piensos y productos biológicos, fortaleciendo la cadena de valor y generando empleo en zonas rurales. El sector enfrenta desafíos como el contrabando y busca innovar mediante biotecnología para mejorar la productividad y sostenibilidad a largo plazo. En el año 2023 Paraguay exportó 163,8 toneladas de stevia, pero en 2024 las exportaciones disminuyeron un 38,7% a 100,4 toneladas, debido principalmente a la sequía que afectó la producción. Los principales mercados son Francia, Alemania, Suiza, España y nuevos destinos como Dubái y países árabes. La producción está mayormente en manos de pequeños productores, aunque crece el interés de empresarios por la rentabilidad del cultivo, cuyo precio por kilo casi se duplicó recientemente. Las principales zonas productoras son Concepción, Alto Paraná, Itapúa, Paraguarí y San Pedro. Paraguay busca posicionarse como líder mundial en producción de stevia para 2030, con planes de ampliar la superficie cultivada a 50.000 hectáreas y atraer inversiones nacionales e internacionales, incluyendo proyectos de inversores brasileños y estadounidenses. Estudios proyectan un crecimiento sostenido en las exportaciones paraguayas de stevia hasta 2026, con un mercado global que valora la planta originaria de Paraguay y la demanda creciente de edulcorantes naturales. La stevia paraguaya destaca en mercados exigentes por ser un producto orgánico y natural, con apoyo institucional para fortalecer la cadena productiva y aprovechar el potencial exportador. Por otro lado, la falta de diferenciación en el Código Arancelario de Paraguay entre el azúcar orgánico y el convencional dificulta la identificación precisa del volumen de exportación de azúcar orgánica, lo que complica la planificación y el acceso a mercados específicos. Esta situación se agrava por la existencia de una cuota anual para la venta de azúcar convencional a los Estados Unidos (aproximadamente 7.500 toneladas), lo que puede generar confusión y limitar el desarrollo diferenciado del azúcar orgánico en el mercado internacional

	Debilidades En el caso de la caña de azúcar, los rendimientos son relativamente bajos en comparación con otros países de la región, debido a uso de tecnologías maduras. Otro desafío es la elevada incidencia de los costos de transporte, que obliga a que los cultivos estén muy cerca de los ingenios para mantener la rentabilidad, limitando la expansión geográfica. También existen problemas estructurales como la escasez de mano de obra en época de zafra, la competencia con Brasil como productor regional y la falta de organización más sofisticada entre los productores, lo que afecta la eficiencia y la capacidad de negociación. En cuanto a la stevia, la comercialización en Paraguay presenta debilidades relacionadas con la insuficiente producción para cubrir la demanda creciente, afectada por condiciones climáticas adversas como sequías, y la limitada superficie cultivada. La producción está fragmentada, predominando pequeños agricultores con escasa tecnología y capacidad para escalar, lo que dificulta la consolidación y expansión del mercado. Además, la infraestructura industrial para procesamiento y agregado de valor aún es limitada, lo que reduce la competitividad frente a grandes productores internacionales. El mercado de exportación exige altos estándares de calidad y certificaciones, lo que implica costos y desafíos para los productores paraguayos, que deben mejorar la organización y la tecnología para aprovechar plenamente el potencial exportador. Estas debilidades requieren inversión, innovación y políticas públicas que fortalezcan la cadena productiva y comercial.
Incentivos legales	La producción de azúcar orgánica está certificada bajo normas nacionales (como la Norma Paraguaya NP 43 001 06 de Producción Orgánica) y certificadoras internacionales, cuenta con el respaldo de entidades como el SENAVE. La Red de Inversiones y Exportaciones (Rediex) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) colaboran para promover la exportación y el desarrollo del sector. La cooperación público-privada, acceso a mercados con aranceles preferenciales, y programas de apoyo a productores, especialmente de agricultura familiar
Sostenibilidad ambiental	Utilizan parte del bagazo para producir electricidad por biomasa. Separador de cenizas, que reduce las emisiones atmosféricas y reincorpora los residuos orgánicos al suelo. Conversión del bagazo en biogás. Fabricación de utensilios, tapas, recipientes o envases a partir del bagazo.
Productos	Azúcar orgánica, azúcar convencional, mieles, alcoholes (ron)., stevia.
Oportunidades	Existe una demanda creciente tanto a nivel local como internacional, impulsada por el interés global en edulcorantes naturales y saludables que sustituyan al azúcar tradicional. Paraguay, como país de origen de la stevia, tiene una ventaja competitiva natural para posicionarse como líder mundial, con planes ambiciosos de ampliar la superficie cultivada hasta 50.000 hectáreas para 2030, lo que generaría miles de empleos directos y fortalecería la economía rural. Además, la rentabilidad del cultivo ha

	mejorado notablemente, con precios que se han duplicado en los últimos años, atrayendo el interés de pequeños productores y empresarios. Es importante dar valor agregado a la estevia para el desarrollo de nuevos productos. Los productores de azúcar orgánico se encuentran relativamente bien organizados en asociaciones.

	MANDIOCA
Productores	En Paraguay, el 96% de la producción de mandioca está en manos de pequeños productores con fincas menores a 50 hectáreas, predominando aquellos con parcelas entre 1 y 10 hectáreas (66,94%) y entre 10 y 20 hectáreas (21,49%), mientras que el 11% restante corresponde a fincas de hasta 50 hectáreas (CAN, 2022). Este cultivo se caracteriza por su bajo costo de producción y el uso de buen material genético, lo que favorece la viabilidad económica para los pequeños agricultores. Además, la mandioca demanda una gran cantidad de mano de obra, generando empleo en zonas rurales, y se produce prácticamente en todo el territorio nacional. La competencia entre el consumo fresco y el industrializado es significativa, lo que dinamiza el mercado y ofrece múltiples oportunidades para los productores. Asimismo, Paraguay cuenta con una importante capacidad instalada para la producción de almidón, lo que fortalece la cadena productiva y la industrialización del cultivo. La implementación de planes de venta organizados beneficia tanto a los productores como a la industria, facilitando la comercialización y la estabilidad del sector.
	En Paraguay, el 96% de la producción de mandioca está en manos de pequeños productores con fincas menores a 50 hectáreas, predominando aquellos con parcelas entre 1 y 10 hectáreas (66,94%) y entre 10 y 20 hectáreas (21,49%), mientras que el 11% restante corresponde a fincas de hasta 50 hectáreas (CAN, 2022). Este cultivo se caracteriza por su bajo costo de producción y el uso de buen material genético, lo que favorece la viabilidad económica para los pequeños agricultores. Además, la mandioca demanda una gran cantidad de mano de obra, generando empleo en zonas rurales, y se produce prácticamente en todo el territorio nacional. La competencia entre el consumo fresco y el industrializado es significativa, lo que dinamiza el mercado y ofrece múltiples oportunidades para los productores. Asimismo, Paraguay cuenta con una importante capacidad instalada para la producción de almidón, lo que fortalece la cadena productiva y la industrialización del cultivo. La implementación de planes de venta organizados beneficia tanto a los productores como a la industria, facilitando la comercialización y la estabilidad del sector.
	Debilidades
	Los productores de mandioca enfrentan dificultades para acceder a financiamiento, información de mercado y tecnologías modernas, lo que limita su competitividad.
	Fortalezas
Productividad	Se produjo un total de 2.216.755 ton/año. con una superficie de 155.439 ha, de los cuales el 70% se consume fresco y el resto 30% es procesado

	artesanalmente y por la industria para producir almidón de mandioca y harina de mandioca.
	Debilidades
	La mandioca destinada a la industria debe ser transportada por el productor hasta la planta de procesamiento, debiendo este asumir los costos del flete y los riesgos derivados de las inclemencias de tiempo o el cierre de rutas.
	Fortalezas
Acopiadores	En este caso el acopiador sería el intermediario. Muchos productores venden directamente al mercado o a la industria artesanal donde están asociados. En el caso del industrial existe muchas veces un precio preestablecido.
	Debilidades
	Los acopiadores no mantienen precios estables de adquisición de la mandioca ya que el precio de la materia prima se ve influenciado por el precio del almidón internacional (Tailandia es el mayor productor mundial y este es el precio de referencia).
	Fortalezas
Organización	Federación Paraguaya de Asociaciones de Productores (FEPASA), Cámara Paraguaya de Mandioca y Almidones (CAPAMA), Asociación de Productores Ka'a Ka'aguy (78), Cooperativa de Productores de Mandioca (CODIPSA) (200) tradicional.
	Debilidades
Variedades vegetales	Se reportan alrededor de 400 variedades de mandioca, entre ellas Cano Guazú, Cano'i, Pyta, Señorita, Konche, Tacuara Sa'yju, Tacuara Hovy, Meza'i, Caballero'i, Chara, Cano Pyta, Bertoni, apojo'a Sa'yju entre otros. (Caballere,C. et.al 2019)
Uso de tecnologías	Fortalezas
	Debilidades
	El nivel tecnológico aplicado en el cultivo de mandioca es bajo, predominando técnicas obsoletas vinculadas principalmente a la producción para autoconsumo. Esto limita la eficiencia, la productividad y la capacidad de los productores para competir en mercados más exigentes. La agencia de cooperación Japonesa (Jica),llevó a cabo un proyecto de adopción de paquetes tecnológicos para los cultivos de productores rurales 2015-2019 ejecutado por la UNA (Caballere, C et,al 2019).
	Debilidades
Investigación	En Paraguay, investigaciones realizadas por la Universidad Nacional de Asunción y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón han mejorado técnicas de cultivo de mandioca, enfocándose en fertilización,

	mecanización y control de enfermedades para aumentar la productividad en pequeños productores rurales (Caballero et al., 2019). Otro estudio en Itapúa identificó hongos causantes de pudriciones radiculares en mandioca y evaluó cepas de Trichoderma como biocontroladores, aportando alternativas sostenibles para el manejo fitosanitario (Schmidt, 2020). Además, el Proyecto Mandioca del Paraguay realizó diagnósticos participativos para detectar problemas en la producción y procesamiento de almidón, con el fin de fortalecer la cadena de valor del cultivo (CGIAR, 2001).
Subproductos	La mandioca es utilizada como un forraje para el ganado menor, especialmente en la cría de porcinos y también una vez cosechada los esquejes son utilizados para la próxima siembra.
Comercialización	El 50% de la producción es de autoconsumo fresco y otro 20% de la mandioca va al mercados mayoristas y detallistas también como producto fresco y el resto el 30% va a la industria.
	Los precios de referencia para el almidón son fijados por Tailandia, el mayor exportador mundial. Los precios del almidón paraguayo se encuentran por encima de los fijados por Tailandia, de unos US\$480 por tonelada, FOB. El posicionamiento internacional del almidón paraguayo se debe principalmente a la calidad del almidón producido.
Incentivos legales	No existen incentivos para la producción de mandioca. Pero existen programas de apoyo institucionales que facilitan la comercialización, el acceso a mercados y el fortalecimiento productivo, principalmente orientados a pequeños productores. Las instituciones involucradas son el ministerio de justicia de compra de mandioca para los centros penitenciarios, el MAG, INDER y Fuerzas Armadas tiene un programa de transporte gratuito para llevar la producción de los pequeños productores a las industrias (Agencia IP, 2024).
Sostenibilidad ambiental	Recolectar y disponer adecuadamente residuos sólidos y líquidos.
Productos	Los productos mandioca fresca, harinas y el almidón de mandioca, almidón fermentado. Los residuos del proceso de producción también son comercializados para la utilización como forraje para animales menores
Oportunidades	Oportunidad de diversificación de productos. Sistemas de información, asesoramiento técnico presencial.

	YERBA MATE
	Fortalezas
Productores	El total de fincas es de 13.373 unidades de las cuales el 94.94% de la producción nacional la realizan los pequeños productores con superficies menores a 13 ha., y en segundo lugar los medianos y grandes productores con un 5,12%.
	Debilidades

	Problemas con los índices de cadmio, los cuales superan un poco los límites permitidos. El precio poco atractivo para el productor ya que otros rubros como la soja y la caña de azúcar dan mayor rentabilidad compitiendo en precio y en espacio físico. Existe una competencia desleal por el contrabando de yerba mate de argentina.
Productividad	La producción de yerba mate seca fue de 22.419 ton/año (CAN, 2022). La baja productividad de los cultivos que se traduce en bajos rendimientos.
	Debilidades
	Falta de asistencia técnica, lo que genera a su vez una baja productividad y bajo rendimiento en kilos de hojas por hectárea, relacionada principalmente por el desconocimiento de nuevas y mejores técnicas de cultivo que tienen una incidencia directa sobre la productividad de estos.
	Fortalezas
Acopiadores	Los acopiadores de yerba mate en Paraguay son empresas o asociaciones que reciben la hoja verde de los productores para su procesamiento, principalmente en Itapúa y Guairá. Aunque hay unos 67 secaderos registrados, algunos operan sin formalidad, lo que dificulta el control de calidad. Estos acopiadores enfrentan retos como pagar bajos precios a los productores, competir con yerba mate de contrabando y cumplir con normativas sanitarias. Están representados por el Centro Yerbatero Paraguay, que busca mejorar la calidad y fortalecer la cadena productiva para acceder a mercados más exigentes. Existe dos tipos de secado, el tradicional legendario (se seca con leña) y luego se deja en un proceso de maduración (estacionado) que dura entre 18 a 24 meses y el industrial en donde hacen todo el procedimiento.
	Debilidades
	Los pequeños productores reciben precios bajos por la hoja verde, lo que genera tensiones y limita su poder de negociación con la industria. Además, deben asumir altos costos y riesgos en el transporte hasta los centros de acopio, mientras que la entrada de yerba mate de contrabando, principalmente desde Brasil, complica aún más el mercado local. Existen también deficiencias en las buenas prácticas agrícolas y sanitarias, con riesgos de contaminación por manejo inadecuado de residuos, plaguicidas y condiciones precarias en el almacenamiento. La presencia de enfermedades como el “mal de la tela” afecta la calidad y rendimiento de la planta, y la falta de infraestructura y tecnología adecuada en los centros de acopio genera pérdidas económicas. Finalmente, la ausencia de políticas públicas integrales limita la capacidad del sector para superar estos desafíos y mejorar su posicionamiento en mercados nacionales e internacionales.
	Fortalezas
Organización	La organización de los productores de yerba mate a través del Centro Yerbatero Paraguay (CYP) agrupa a cooperativas, asociaciones, comités de productores, acopiadores y transportistas, integrando todos los actores clave de la cadena de valor. Esta estructura facilita la coordinación

	y el intercambio de información, permitiendo una mejor articulación para mejorar la calidad, eficiencia productiva y logística. Además, el CYP actúa como representante ante el sector público, promoviendo alianzas estratégicas para diseñar e implementar políticas y planes que fortalezcan la producción, el secado y las exportaciones, contribuyendo a la competitividad y sostenibilidad del sector yerbatero.
	Debilidades
	La necesidad de fortalecer aún más la cooperación entre los productores y otros actores es evidente, ya que la heterogeneidad en tamaño y capacidades de las organizaciones puede dificultar la toma de decisiones conjuntas y la implementación efectiva de iniciativas. Además, la dependencia de acuerdos con el sector público implica que cualquier retraso o falta de continuidad en las políticas puede afectar negativamente los avances del sector. Por último, la capacidad técnica y financiera de algunas cooperativas o asociaciones es limitada, lo que restringe su participación activa y el aprovechamiento pleno de las oportunidades que brinda la organización colectiva. No existe una base de datos actualizada sobre producción, cultivos, secaderos y estadísticas del sector, lo que limita la toma de decisiones. La CYP tiene carácter consultivo lo que dificulta en la toma de decisiones
Variedades vegetales	Las principales variedades de stevia cultivadas en Paraguay son la 'Eirete' y la 'Katupyry', ambas desarrolladas por el Instituto Paraguayo de Tecnología Agropecuaria (IPTA) y que se diferencian principalmente en el nivel de dulzor de sus hojas. Además, se cultiva la variedad 'AKHL1', resultado de mejoramiento genético privado, que destaca por su mayor contenido de rebaudiósido A y por no florecer durante el año, lo que puede favorecer su rendimiento y calidad. Estas variedades están adaptadas a las condiciones agroclimáticas del país y son las más utilizadas para la producción comercial de stevia en Paraguay
Uso de tecnologías	Fortalezas Para el cultivo de la yerba mate se aplica un sistema rotativo y corte mecanizado. Uso de máquinas cosechadoras. La Cooperativa Citricoop tiene un secadero de yerba mate que recepciona 50 mil kilos de hoja verde por día. Cuentan con infraestructura media. Secan la hoja y la muelen, la industria las termina de procesar. Tienen capacidad de uso de tecnologías y crecimiento. Han usado tecnologías mejorando el manejo agronómico (Sembrando en sombra, manejo de cobertura, fertilización de corrección, altas densidades de siembra), mecanización parcial (tijeras eléctricas), uso eficiente de insumos y asistencia técnica, contribuyendo a un aumento significativo en la producción. La Cooperativa Unidas con el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina para la transferencia de tecnología y mejoras en el cultivo Diario Campo. (2022, Diciembre 1) Debilidades

	Muchos productores aún utilizan métodos tradicionales, con baja densidad de plantación y manejo poco eficiente del riego y control de malezas, lo que limita los rendimientos y la concentración de glucósidos. Además, existe una falta de asistencia técnica y crediticia adecuada para que los pequeños agricultores puedan implementar tecnologías más avanzadas, como el uso de variedades mejoradas, sistemas de riego eficientes y manejo fitosanitario integrado.
investigación	Las investigaciones sobre yerba mate en Paraguay se orientan a: Investigación y Desarrollo (I+D), innovación tecnológica, y estudios académicos aplicados. La caracterización de especies micotoxigénicas y aflatoxinas en la planta corresponde a trabajos de investigación básica y aplicada en I+D. Chololo Agroindustrial S.A. lidera un programa de I+D+i centrado en la renovación tecnológica del proceso de secado para producción ecológica, buscando evitar contaminantes y cumplir normas internacionales. Por otro lado, diversas facultades de universidades nacionales realizan estudios sobre fertilización química, efectos del tiempo de cosecha en el perfil lipídico de consumidores e identificación de hongos fitoparásitos. La Universidad Nacional de Itapúa se enfoca en el estado sanitario de la yerba mate elaborada y en el análisis genético de patógenos asociados a enfermedades. En conjunto, estas investigaciones contribuyen a mejorar la calidad, productividad y sostenibilidad del cultivo, fortaleciendo la industria yerbatera paraguaya. Instituciones con experiencia I/Facultad de Ciencias Agrarias (FCA/UNA)14-INV-031.Facultad de Ciencias de la Salud – UNCA (PINV01-1074).La Universidad Nacional de Itapúa (PINV15-505). Chololo Agroindustrial S.A.(Desarrollo cultivo ecológico) (DETE21-36).Investigación para el desarrollo (14-INV-031).Facultad ciencias de la Salud Universidad del Este.
	Oportunidades de investigación: Proyectos para control y mitigación del cadmio. Proyectos para el apoyo en campo para mejorar buenas prácticas y calidad. Mejoras en el empaquetado
Subproductos	Los subproductos de la industria yerbatera en Paraguay y la región incluyen principalmente residuos orgánicos en polvo que representan entre el 1.5% y el 5% del total producido y que no son aptos para consumo humano. Estos residuos, que provienen del proceso de elaboración de la yerba mate, tienen un alto potencial para ser reutilizados como materia prima para la elaboración de abonos orgánicos y fertilizantes ecológicos. Sin embargo, debido a su reducido tamaño de partícula, su aplicación directa en cultivos es poco viable, por lo que se están desarrollando tecnologías de encapsulación para la liberación controlada de nutrientes, lo que permite un reciclaje eficiente y de bajo costo, mejorando la calidad del suelo y la productividad agrícola.
Comercialización	En el mercado interno, este rubro enfrenta desafíos por la superproducción y el cambio generacional en el consumo. Lo que ha obligado a las empresas a diversificar su producción. Para el año 2022, el

	83,85% (60.278,80 toneladas) de la producción se quedó en el mercado nacional. La comercialización se hace a través de mercados tradicionales o despensas o canales modernos o supermercados, las marcas más conocidas son Kurupi, Pajarito, Selecta, Campesino, Colon, La rubia y canales tradicionales o despensas (35%) (USAID,2006). Existe una gran diferencial entre el precio pagado en finca y el precio de la yerba mate canchada.
Incentivos legales	Proyecto de Ley de fomento y protección a pequeños y medianos productores de yerba mate, La yerba mate es reconocida como un cultivo tradicional de la agricultura familiar paraguaya, Medidas de control de calidad, Se plantean campañas interinstitucionales para combatir el contrabando de materia prima y yerba procesada, protegiendo así a los productores nacionales. Incentivar certificaciones orgánicas.
sostenibilidad ambiental	Sustituir el uso de leña de bosques nativos por madera proveniente de bosque implantado (principalmente madera de pino o eucalipto) o bien con otras fuentes de energía alternativa. Abonar con humus de lombriz, fertilizantes orgánicos.
Productos	Yerba mate molida, saborizada, Yerba mate Canchada
Oportunidades	Diversificar en productos deshidratados, licores, bebidas, etc. Crecimiento del mercado Nacional e internacional, aprovechar los beneficios del tratado MERCOSUR , aumentar la competitividad. Agregar valor al producto como la deshidratación. Abrir nuevos mercados para la exportación a través de mejoras en los cultivos para mitigar el cadmio y mejoras procesos de secado. Proyectos de investigación para control y mitigación del cadmio. Proyectos para el apoyo en campo para mejorar buenas prácticas y calidad. Mejoras en el empaquetado.

	BANANA
	Fortalezas
Productores	El 96,85% del cultivo de bananas es realizado por pequeños productores, mientras que el 2,83%, está representado por medianos productores. Este rubro se caracteriza por un alto uso de mano de obra, (50 persona/ha). El Ministerio de Agricultura y Ganadería tiene estrategias específicas para las cadenas de valor emergentes de la banana y láctea. El servicio de extensión agrícola apoya ambas cadenas de valor con asistencia técnica. Estas son claves para generar ingresos a los agricultores familiares.
	Debilidades

	Los productores tienen poco acceso a créditos, asistencia técnica y seguros agrícolas adaptados a las necesidades del sector, lo que impide que los productores inviertan en mejoras.
Productividad	Se produce un total de 371.544 ton (15.960 ha) al año de banana. De las cuales el 9,93% se exporta y el resto queda en el mercado nacional. Se busca aumentar la productividad y la calidad de la producción para mejorar la competitividad. La infraestructura para la cosecha, postcosecha y comercialización es insuficiente, lo que limita su capacidad para llevar los productos al mercado de manera eficiente, generando pérdidas económicas significativas.
	Debilidades
	Fortalezas
	Debilidades
Acopiadores	La dependencia de los acopiadores por parte de los pequeños productores, que en ocasiones reciben precios bajos debido a la concentración del poder de compra en pocas empresas. Asimismo, la falta de infraestructura adecuada para el almacenamiento y transporte puede generar pérdidas en la calidad de la hoja, afectando la competitividad del producto. Algunos acopiadores pueden carecer de tecnologías modernas para el manejo postcosecha, lo que limita la eficiencia y la capacidad para cumplir con estándares internacionales de calidad e inocuidad. Finalmente, la concentración del mercado en pocos acopiadores puede restringir la competencia y la transparencia en los precios, afectando la rentabilidad de los productores.
	Fortalezas
Organización	Más del 40% de los productores están asociados en cooperativas, que les brindan insumos y asistencia técnica bajos costos. En el rubro banana existen aproximadamente 9 cooperativas entre las cuales podemos mencionar: Cooperativa Guayaibi Unido, Cooperativa Guayaibi Poty, Cooperativa San Gabriel, Asociación de Productores 1º de Mayo, Asociación de Productores 24 de mayo y la Cooperativa Fortaleza de Santa Rosa de Aguaray (USAID, 2011). La Central Paraguaya de Cooperativas (CEPACOO) encargada de la producción, comercialización, servicios de pequeños productores.
	Debilidades
Variedades vegetales	Banana; 1) Escasez de material de propagación con calidad certificada; 2) Presencia y amenaza de plagas y enfermedades que afectan la competitividad y el acceso a mercados;
	Fortalezas
Uso de tecnologías	La zona de los cultivos es apta libre de enfermedades, disponibilidad de insumos, semillas libres de virus, aumento de densidad.

	Debilidades Según FAO Poca y/o nula implementación de sistemas de riego. Reducido uso de fertilizantes y abonos en los cultivos. Los insumos utilizados son los fertilizantes químicos, fungicidas químicos y orgánicos, bactericidas, insecticidas. Utilizan semillas propias de plantas seleccionadas por su resistencia a las enfermedades y rendimiento de la planta. Según FAO El nivel tecnológico utilizado por un gran porcentaje de los productores es bajo lo que se refleja en los bajos rendimientos por unidad de superficie. Deficiente asistencia en tecnologías de producción. No todos los productores usan Buenas Prácticas Agrícolas que es una exigencia mínima para la exportación. Existe un Plan Nacional para el desarrollo de la Cadena de Valor del Cultivo del Banano Periodo 2018-2022 (FAO)
Investigación	Las investigaciones sobre banano en Paraguay se basan principalmente en el estudio de los agentes microbianos que causan contaminación durante la micropropagación in vitro de brotes de banana. Este enfoque busca identificar los microorganismos responsables de la contaminación, un desafío clave debido a la limitada diversidad genética del banano y su alta vulnerabilidad a plagas y enfermedades, lo que dificulta el establecimiento exitoso de plantas en condiciones controladas (CONACYT, 2021).
Subproductos	De acuerdo con la FAO, en el Paraguay, solo a nivel de venta al detalle se desperdiciarían unas 495 millones de calorías, las que bastarían para satisfacer las necesidades nutricionales de 269 000 personas al año, cantidad equivalente a la población de una ciudad como San Lorenzo. En el Mercado de Abasto se desperdiciarían al día unas 60 toneladas de alimentos de acuerdo con a datos del Banco de Alimentos. El Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición (INAN), el 54% del almuerzo escolar proveído en la ciudad de Asunción se estaría desperdiciando. Esta pérdida ascendería a guaraníes 52 377 millones y 1 500 personas podrían alimentarse diariamente si se evitara este desperdicio.
Comercialización	La banana es exportada a Argentina y otros países del Mercosur Las exportaciones de banana alcanzaron un récord al cierre de 2023, llegando a un total de USD 36.386.015, superando la cifra más alta registrada en 2021, que fue de USD 19.361.895, según los datos de la Ventanilla Única de Exportación (VUE) del Ministerio de Industria y Comercio (MIC). A lo largo de 2023, Paraguay exportó 107.181 toneladas de banana, experimentando un crecimiento del 262% en comparación con 2022, cuando se enviaron 29.534 toneladas. En 2021, la cifra fue de 58.804

	toneladas. Hugo Franco, representante de la Mesa Nacional Intersectorial de Competitividad Bananera (Menicob), destacó que este crecimiento se debe a un aumento en la producción, ya que el año anterior se vio afectado por la sequía. El consumo interno, se realiza a través de compradores intermediarios mayoristas y detallista. El productor destina las bananas que no son aptas para la exportación.
Incentivos legales	Los incentivos legales para la siembra de banana combinan beneficios fiscales para inversiones agroindustriales, planes nacionales de desarrollo de la cadena de valor que incluyen asistencia técnica y crediticia, y proyectos de apoyo a pequeños productores, con el objetivo de fortalecer la producción sostenible y competitiva del banano en el país
sostenibilidad ambiental	Vulnerabilidad del subsector bananero a amenazas naturales asociadas a la variabilidad climática y a los efectos del cambio climático. Para mitigar los daños causados por este cultivo, se aplican BPA para la prevención y control de enfermedades cuarentenarias como la sigatoka negra y otras plagas asociadas, especialmente en las zonas productoras del país
Productos	Banana fresca
Oportunidades	Diversificar en productos deshidratados, licores, vinagres, etc. Expandir más la producción y consumo interno.

	HORTALIZAS
Productores	Fortalezas
	Este cultivo lo realizan principalmente pequeños productores que representan el 98,27% de las fincas y de la producción nacional, con una superficie de 520 ha. Utiliza semillas híbridas e invernaderos. Según el Censo Agropecuario Nacional de 2008, el 96,5% de la producción hortícola se concentra en fincas familiares campesinas, principalmente para autoconsumo y venta de excedentes, mientras que solo el 4,5% corresponde a huertas comerciales con baja tecnificación. Esto limita los rendimientos y la calidad para mercados nacionales e internacionales. Según el censo del 2022 el total de fincas con huertos comercial es de 9.440 con una superficie de 5.902 has. Solamente 512 fincas son manejadas por asociaciones, empresas, el resto (8.928 fincas) son manejadas por un solo productor.
	Debilidades
	Dificultades en la post cosecha por temas de refrigeración y falta de empaques. Ausencia fuentes de financiamiento, Invertir en infraestructura. Adquirir tecnología. Operar a un nivel comercial competitivo Aunque no se dispone de un dato exacto de la producción total de hortalizas en Paraguay en 2022, la información indica que la producción nacional no cubre completamente la demanda interna, lo que obliga a importar cantidades significativas.

Productividad	Datos estadísticos incompletos para el cultivo de zanahoria se tiene una producción anual de 749 ton y el tomate 4423 Tn/año.
	Debilidades
	Fortalezas
Acopiadores	No hay datos
	Debilidades
	Existe un listado de acopiadores de hortalizas por parte del SENAVE.
	Fortalezas
Organización	Asociación de Productores Orgánicos (APRO) agrupa a productores orgánicos hortofrutícolas y comercializa sus productos, existe el proyecto de capacitación y asistencia técnica como Che Ka'avoty MEDA Paraguay. (s.f.). Mi Huerta. https://www.medapy.org.py/portfolio-items/mi-huerta/como y Fincas Modelo, es un proyecto de la Asociación Rural de Paraguay (ARP) que promueven la formalización, la cooperación entre pequeños productores y el acceso a mercados, con el apoyo de instituciones públicas y privadas.
	Debilidades
Variedades vegetales	Dificultades para adquisición de semillas certificadas.
	Fortalezas
Uso de tecnologías	Se ha difundido el uso de tecnologías para la horticultura, Seleccionan las semillas, semillas híbridas, entre más grandes utilizan sistemas de riego, utilizan mucho de ellos acolchado de plástico. Siembra tradicional algunos tienen sistemas de riego. La zona es idónea para producir todo el año y está ubicada en una zona estratégica, facilidad de insumos y tecnologías, mercado seguro. Uso de invernaderos, sistemas de riego, sensores de riego y medidores de humedad.
	Debilidades
	Problemas para el almacenamiento y transporte adecuado. Escases mano de obra calificada, escases sistemas de riego, competencia desleal. Compite por las tierras en otros cultivos
Investigación	Según el IPTA tienen 6 variedades de batata (Andaí, Jety Paraguay, Chaco 1, Chaco 2, Taiwanés y Jety Uruguayo), seleccionadas a las condiciones de producción de los agricultores familiares con alta productividad y buena calidad, ya sea de tipo industrial o para consumo fresco, adaptadas a las condiciones de dos zonas

	agroecológicas del Paraguay (San Pedro y Misiones), en el marco del proyecto IPTA/KOPIA.
Subproductos	No hay información que hacen con los subproductos
Comercialización	Las hortalizas se pueden distribuir por mayorista, minoristas, supermercados, ferias locales, locales para exportación. No hay mucha información.
Incentivos legales	
sostenibilidad ambiental	Hay una tendencia a sistemas de producción de hortalizas, que integran prácticas orgánicas, diversificación y tecnologías amigables con el medio ambiente, beneficiando tanto al ecosistema como a los productores locales.
Productos	Lechuga, batata, acelga, brócoli, zanahoria, tomate, remolacha, ajo, cebolla, repollo, coliflor, espinaca, espárragos, col, perejil, apio, puerro, etc.
Oportunidades	La diversificación puede ayudar a mitigar riesgos asociados con la fluctuación de precios y condiciones climáticas adversas

	GANADO
Productores	Fortalezas Según el Servicio Nacional de Salud Animal (SENASCA), (2021) se encuentran 5 tipologías de ganaderos: Productores empresariales, que se caracterizan por tener buena infraestructura, usan tecnologías eficientes, y cuentan con buena genética animal, el capital utilizado es mayormente extranjero. Esta ganad cría representa el 75% de las cabezas de ganado. El Mediano productor. que vive y trabaja en la finca, utilizando ganado de doble propósito (carne y leche), con buena infraestructura y manejo sanitario, pero con pocas posibilidades de acceso a la inversión, el cual representa el 25% del hato ganadero. Productores que cuentan con aproximadamente 500 cabezas de ganado, y aplican explotaciones de tipo tradicional, extensivas. Los pequeños ganaderos que producen lecha para auto consumo y el excedente lo venden, por lo cual además tienen otros tipos de ingresos. Productores asociativos, que se caracterizan porque se asocian varias familias para la explotación ganadera, principalmente pueblos indígenas que han generado estos empresarios. Medianos y grandes productores, los pequeños orientados al consumo nacional y la cadena láctea. Ganadería tradicional mantenida de generación en generación. Alta calidad del gano y uso de tecnologías de punta. Asisten a eventos nacionales e internacionales.

	Los grandes y medianos productores abarcan el 45.94% de las fincas ganaderas, pero tienen el 95,77% de la producción. Mientras que los pequeños productores que representan el 54,94% de las fincas y apenas producen el 4,23% de cabezas de ganado. Es el sector que más emplea personas genera 272.000 empleos directos, de los cuales, el 93 % está en el campo, el 5 % en el sector de los servicios y el 2 % en los frigoríficos (La Nación, 2023 Nov 8) Debilidades Rubro concentrado en grandes productores. Problemas de contaminación. Los pequeños productores carecen de apoyo por parte del estado, asistencia técnica, apoyo financiero y están excluidos de la exportación. Las condiciones de los caminos y la falta de infraestructura incrementan los costos de transporte y dificultan la comercialización de sus productos.
Productividad	Para el año 2022 se faenaron 2.468.971 cabezas de ganado vacuno que produce un total de 594.740,61 ton para exportación y por vía de mataderos se faenan 174. 191 cabezas 41.109,07 ton/año para el mercado nacional. Se ha estimado en más de 13,9 millones de cabezas, principalmente están destinados a la producción de carne (93%), siendo un 7 % de animales lecheros o de doble propósito.
	Debilidades
	Según La Nación las tres principales problemáticas que enfrenta la actividad ganadera son: la concentración de industrias que resulta altamente dañina para la cadena, 130.000 productores de ganado, y, por otro lado, solamente 6 empresas compradoras, de entre las cuales, una industria tiene el 40% de participación. Las dificultades de exportar ganado en pie y el acceso a más mercados. La Nación. (2023, Noviembre 8). Sector ganadero debe enfrentar problemáticas para aprovechar oportunidades. https://www.lanacion.com.py/negocios/2023/11/08/sector-ganadero-debe-enfrentar-problematicas-para-aprovechar-oportunidades/en
	Fortalezas
Frigoríficos	En el caso de las grandes empresas se encuentran con sistemas de acopio con tecnología de punta Debilidades Problemas de enfermedades del ganado,
	Fortalezas
Organización	Existen grandes cooperativas ganaderas, que agrupan a productores para mejorar la eficiencia y competitividad en la producción y comercializan el ganado y brindan asesoría y facilitan el acceso a servicios de capacitación y asistencia técnica

	Para asociarse a la Asociación Rural del Paraguay (ARP), se requiere poseer un mínimo de 50 cabezas de ganado vacuno o equino, lo cual facilita el acceso a servicios, asesoramiento y representación legal que pueden considerarse un incentivo indirecto para la formalización y mejora productiva Asociaciones de Criadores de Razas Específicas Los ganaderos deben cumplir con procesos como la reinscripción de marcas para garantizar la trazabilidad y protección de la propiedad ganadera, impulsados por la ARP y autoridades sanitarias El sistema de trazabilidad SITRAP registra establecimientos ganaderos para control sanitario y comercialización
	Debilidades
	El sistema empresarial de la ganadería es semi-intensivo, utilizando pasto de corte y concentrados para alimentar al ganado, lo que lo hace más rentable. El sistema tradicional se basa en la cría y engorde extensivo, donde los animales se alimentan solo de pasto, siendo menos rentable. La trazabilidad la lleva el estado a través de sistemas de registro: el SIGOR, que es obligatorio y gestiona los movimientos del ganado por el SENASCA, y el SITRAP, que involucra a varias entidades para asegurar la trazabilidad integral del ganado.
Variedades animales	Razas cebuinas como Nelore, complementadas con híbridos Brangus y Braford, Brhman, razas europeas como Hereford y Angus, que combinan rusticidad y mejor calidad de carne para mercados nacionales e internacionales
Uso de tecnologías	Fortalezas Tienen sistema de trazabilidad te permite el control de todo el sistema de producción, tienen sistema de movilidad de todo el ganado por el territorio implementado por el servicio de sanidad animal. Las herramientas más utilizadas en una explotación pecuaria, es la asistencia reproductiva, la inseminación artificial, la transferencia de embriones, embrio splitting, semen sexado (biotecnología), clonación y otras técnicas, todas estas tienen altos costos su implementación. CIFCA. (2024). <i>Paraguay: ganadería y su crecimiento</i>. Centro de Investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNA). https://cifca.agr.una.py/novedades/paraguay-ganaderia-y-su-crecimiento/ Los sistemas de producción se dividen entre la ganadería empresarial que son sistemas con tecnologías avanzadas hasta los sistemas extensivos o tradicionales (chaco), las grandes empresas o grandes productores utilizan razas puras productoras de carne y genética mejorada, han mejorado las practicas productivas, que ha permitido aumentar la producción y mejorar también la calidad y el valor de la carne a exportar. Los pequeños productores se han diversificado en genética de doble propósito (carne y leche) por lo que su producción va a otras cadenas. Debilidades

	El cambio climático, afecta la producción y la sostenibilidad del sector. La infraestructura de transporte y logística para la exportación es limitada, lo que puede generar cuellos de botella y aumentar costos en la cadena de valor. El mercado ganadero de Paraguay se ve muy influenciado por los precios y la oferta de países vecinos como Brasil, lo que genera incertidumbre y volatilidad en los precios internos. Las pequeñas y medianas empresas del sector ganadero enfrentan dificultades para acceder a financiamiento, lo que limita su capacidad para invertir en mejoras tecnológicas y productivas.
investigación	Búsqueda de sistemas de producción resilientes al cambio climático. Mejoramiento genético continuo con nuevas razas que se adapten mejor a las condiciones climáticas. Manejo de pasturas y manejo del recurso hídrico, manejo de plantas forrajeras autóctonas, manejo de suelo, sistemas de reutilizar el agua, programa de inseminación artificial.
Subproductos	Cuero, lengua, cola, trastes (intestinos, hígado, riñones, ojos, corazón, etc.), huesos, sangre, etc.
Comercialización	El 67,59% se exporta y el resto que representa el 36,85% es para el consumo interno. La carne que se produce en el país proviene mayormente de los mataderos, para el año 2022 se beneficiaron unas 174.191 cabezas que producen unas 41.109,07 ton/ carne canal y el remanente de los frigoríficos 179,784ton. Los canales de distribución las empresas frigoríficas venden cortes de carne a través de supermercados, mercados mayoristas y minorista, mercados tradicionales y canales on line. En 2022, Paraguay exportó un total de 375,552.28 toneladas de carne, generando ingresos por \$179,196,733. Los principales productos fueron la carne refrigerada premium, con 1,167.60 toneladas que generaron \$2,921,486; la carne deshuesada congelada, que representó la mayor parte del volumen con 337,348.17 toneladas, aportando \$1,733.850 millones; y las menudencias, que alcanzaron 37,193.38 toneladas y generaron ingresos de \$82,407,654. Además, se exportaron 298.78 toneladas de piernas y paletas, generando \$434,703, y 9,163.53 toneladas de trozos y despojos congelados, con un valor total de \$9,880,695. El precio promedio pagado por la carne fue de aproximadamente \$5.17/kg. Según la revista Forbes, Paraguay es el décimo productor mundial de carne.
	Forbes Paraguay. (2024, April 26). <i>Paraguay sigue siendo el 10° mayor exportador de carne del mundo</i>. https://www.forbes.com.py/negocios/paraguay-sigue-siendo-10-mayor-exportador-carne-mundo-n72338
Incentivos legales	Ley de Identificación Animal (Ley 7.221/23) Sistema de Identificación Animal del Paraguay (SIAP), que implementa el registro y trazabilidad de cada bovino mediante caravanas físicas y chips electrónicos con radiofrecuencia, permitiendo desde su nacimiento hasta la faena, registrando datos sanitarios, movimientos y propietarios.

	Programa Nacional para el Aumento de la Tasa de Procreo (ATP) Promueve la transferencia de tecnología y el mejoramiento genético. Apoyo a la sostenibilidad y competitividad, ganadería sostenible Estatuto Agrario y apoyo a pequeños productores. Ley N° 1863 acceso a tierras y apoyo a productores dedicados a la ganadería.
sostenibilidad ambiental	La Mesa de la Carne Sostenible del Paraguay (MPCS) firmó un convenio de cooperación con la Asociación de Ingenieros Ambientales de la Universidad Nacional de Asunción (AIAUNA), con el objetivo de promover acciones conjuntas que fortalezcan la sostenibilidad ambiental dentro del sector ganadero.
Productos	Carne deshuesada congelada, Lenguas, hígado, colas, crines, trozos y despojos congelados, carne fresca refrigerada.
Oportunidades	El país se ha posicionado en tener muy buena genética. El sistema de producción tradicional es un sistema sostenible amigable con el ambiente, lo que favorece a una ganadería orgánica. La banca da crédito a los ganaderos para mejoramiento genético, apoyo a la producción.

	MIEL
Productores	Fortalezas
	Según la CAN, 2022 Paraguay cuenta con 5.982 productores de miel con un inventario de colmenas de 47.653 unidades. Esta actividad es realizada por comunidades indígenas.
	Debilidades
	No existe un registro oficialmente confiable, dificultando el control y la regulación de la producción y la capacidad de carga apícola. Muchos de los productores no están asociados. Falta de difusión de las técnicas de manejo de colmenas Deficiencia en el transporte Infraestructura para cosecha y postcosecha
Productividad	Según la CAN 2022, se produce unas 646, 50 ton/años.
	Debilidades
	Dificultad para conseguir materiales e implementos básicos. Daños ocasionados por el empleo de insecticidas en los cultivos agrícolas. Carencia de especialistas que pudieran llevar adelante un Programa de Desarrollo Apícola
	Fortalezas
Acopiadores	Existen 13 empresas fraccionadoras que están habilitadas oficialmente procesar, envasar y comercializan miel con valor agregado.
	Debilidades
	Infraestructura inadecuada para la post cosecha afecta la calidad y la comercialización del producto
	Fortalezas

Organización	Confederación Apícola del Paraguay, agrupa unas 15 organizaciones apícolas y cuenta con alrededor de 2,000 socios, unas 25.000 colmenas y una producción entre 300 a 400 ton. Unión Paraguaya de Apicultores (UPA) En el año 1971 fue fundada la Asociación de Apicultores del Paraguay. El 9 de julio del año 1973 fue creado el Departamento de Apicultura del Ministerio de Agricultura y Ganadería, según Decreto Nº 33.935 Otra dependencia creada fue el Laboratorio de Apicultura de la Facultad de Ingeniería Agronómica
	Debilidades
Variedades	Abejas africanizadas adaptadas a las zonas y meliponidas.
Uso de tecnologías	Fortalezas
	La colmena Langstroth o tradicionales para un buen manejo de la colmena para evitar enfermedades, uso de equipos de protección adecuados, monitoreo y control sanitario, tecnologías para extracción de la miel (acero inoxidable), sensores de monitoreo de temperatura, humedad, programas de formación y asesoramiento en buenas prácticas apícolas, sistemas digitales para monitoreo y gestión de las colmenas, que permiten mejorar la toma de decisiones, aumentar la productividad y garantizar la trazabilidad del producto. Esto incluye sensores, estaciones meteorológicas y software para mapeo y análisis de biomasa en los apiarios. Unos de certificados florales, almanaques apícolas y apicultura en sistemas agroforestales.
	El sector productivo de cría de abejas también moviliza a un sector conexo de MPyMES e industrias tales como los sectores de madera, metal, plástico, textil, mecánica, grafico entre otros.
	Debilidades
	Las principales debilidades están vinculadas con la infraestructura de producción, acopio y comercialización que es insuficiente, falta de capacitación de los productores y personal profesionalizado, los cambios climáticos adversos, afectan los periodos de floración, el acceso a tecnología es limitado por parte de los productores y hay escasa inversión en innovación, lo que restringe el potencial tecnológico. En la región del chaco la falta de infraestructura vial, servicios de electricidad, comunicación y agua dificulta la implementación de las tecnologías.
	Debilidades
Investigación	Falta de un Centro de Investigación y difusión de la cría de las abejas a nivel oficial. Falta de profesionales especialistas Déficit en I y D en el área acuícola. El Programa Nacional de Apicultura y Meliponicultura fue financiado por la FAO. (2017-2020)

Subproductos	Cera, propóleo
Comercialización	La miel que se produce en Paraguay se destina principalmente al consumo local, es de carácter informal, en ferias agropecuarias, negocios locales, otra parte es vendida a granel o por kg a acopiadores de la capital donde se envasan y se comercializan. El país produce alrededor de 676 toneladas de miel al año, que cubren aproximadamente el 45% de la demanda interna, la cual aún no está completamente satisfecha debido al aumento en el consumo.
Debilidades	El contrabando de los países vecinos y la competencia desleal por la venta de productos falsificados sin trazabilidad.
Incentivos legales	Decreto Nº 33.935, del 9 de julio del año 1973, creación del Departamento de Apicultura, como una dependencia técnica del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Resolución 1453 Incremento del consumo de productos apícolas e inclusión de miel de abejas en merienda escolar. La oficina de Cooperación Internacional del Japón (JICA), envió Expertos en Apicultura, equipararon el Laboratorio de Apicultura de la Facultad, dictaron cursos de especialización para profesionales paraguayos y así también la valiosa colaboración de parte de la Asociación Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (HELVETAS)
Sostenibilidad ambiental	La abeja es un indicador de la salud de los ecosistemas ofreciendo importantes servicios ecosistémicos como es la polinización de las especies cultivadas y silvestres, asegurando la perpetuidad de las especies vegetales que cuentan con flores; aumentando la calidad y cantidad de las cosechas de frutos y semillas, se trabaja principalmente con abejas africanizadas, reconocidas por su resistencia, productividad y adaptabilidad. También se trabaja con meliponidas.
Productos	Miel de abeja, propóleo, seda, polen, jalea real, la apitoxina. No solo tiene uso alimentario sino medicinal.
Oportunidades	La producción nacional esta insatisfecha. Los bloques comerciales de la región les permiten el acceso porque los aranceles son muy bajos. Oportunidades de cooperación internacional porque es una actividad económica muy amigable con el ambiente. El tipo de cambio \$/G favorece las exportaciones. El retorno de la inversión es relativamente rápido.

RECOMENDACIONES GENERALES

MANDUVIRA

INBIO

ETC.