

# Desafío. Paraguay, Productor Mundial de Alimentos Verdes

## De qué se trata

Como elemento principal de conexión entre las personas y el planeta, la agricultura y la ganadería pueden contribuir a lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). La transición a una producción sustentable de alimentos es vital para la consecución de un desarrollo más equitativo, es decir, un mundo en el que los alimentos sean nutritivos y accesibles para todos; en el que los recursos naturales se gestionen de tal forma que se preserven las funciones de los ecosistemas para responder a las necesidades humanas del presente y del futuro. El sistema de producción debe transformarse de manera que los agricultores, los ganaderos, los pescadores, los silvicultores y los habitantes de zonas rurales participen y se beneficien del desarrollo económico, tengan unas condiciones laborales decentes y trabajen a cambio de precios justos. Para que, además, las mujeres, los hombres y las comunidades vivan en condiciones de seguridad alimentaria, controlen sus medios de subsistencia y tengan acceso equitativo a los recursos que usan de forma eficiente<sup>1</sup>.

Las actividades de producción primaria de alimentos que trabajan con insumos naturales como la tierra y el agua, se han visto exentas por un largo tiempo de ser consideradas como una actividad con capacidad de crear efectos adversos en el medio ambiente. Sin embargo, las actividades agrícolas y ganaderas pueden afectar a determinados ecosistemas naturales en mayor o menor grado, siendo algunos de sus posibles efectos negativos: disminución de la productividad del suelo, acumulación de contaminantes, sobreexplotación del agua, al no respetar ciclos naturales que mantienen su disponibilidad, así como pérdida de especies polinizadoras y de hábitats salvajes<sup>2</sup>.

En ese sentido, según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) “para lograr un desarrollo sostenible, es indispensable que existan cambios fundamentales en la manera en que se producen, procesan, transportan y consumen los alimentos”. En respuesta a este gran problema surge un cambio de paradigma hacia una producción sostenible o verde. Este modelo consiste en la producción de bienes y servicios minimizando el uso de los recursos naturales, la generación de materiales tóxicos, residuos y emisiones contaminantes, mediante la promoción de una estrategia de gestión productiva que integra la dimensión ambiental a través de un enfoque preventivo de la contaminación y la administración eficiente de los recursos<sup>3</sup>. Esta forma de producción, además de contemplar el aspecto ecológico, incluye en su filosofía el

mejoramiento de las condiciones de vida de sus practicantes, de tal forma que su objetivo se apegue a lograr la sustentabilidad integral del sistema de producción social, ecológica y económicamente sustentable<sup>4</sup>.

Además de la producción agropecuaria per se, este desafío abarca su transformación en alimentos con mayor valor agregado que incorporen creatividad e innovación; y que más allá del alimento como producto, se enlace a servicios gastronómicos y experiencias relacionadas a los alimentos que sean más saludables, económicamente accesibles, así como social y ambientalmente responsables; explotando también las sinergias con sectores industriales, culturales y de turismo.

El presente desafío se relaciona consistentemente con las megatendencias de cambio climático (M3), escasez de recursos (M4) y masificación del conocimiento y convergencia tecnológica (M7).



Imagen de agricultura recuperada de Pixabay.

## Importancia económica

El sector primario es un pilar fundamental para erradicar el hambre y es una fuente importante de empleo. Al mismo tiempo, la agricultura entendida en sentido amplio - incluyendo la producción agrícola y ganadera, la pesca y la silvicultura- proporciona ingresos, trabajo, alimentos y otros bienes y servicios a la mayoría de las personas que viven actualmente en la pobreza. Como consecuencia, el crecimiento global del PIB derivado de la agricultura puede llegar a ser al menos dos veces más eficaz en la reducción de la pobreza que el crecimiento generado en los sectores no agrícolas, y hasta cinco veces más eficaz que otros sectores en los países de escasos recursos e ingresos bajos<sup>5</sup>.

Más aún, en los EE.UU. la agricultura orgánica crea entre un 2 a 12% más empleo que la agricultura tradicional. Así

1 FAO (2018). Transformar la alimentación y la agricultura para alcanzar los ODS.

2 Impactos ambientales en agricultura. Producción respetuosa en viticultura (2017). Sinergia.

3 Definición de <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/desarrollo-sostenible/produccion-sostenible>.

4 Fundación Bariloche (2015). Introducción a los impactos ambientales sobre los recursos naturales.

5 <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/overview/fao-and-post-2015/sustainable-agriculture/es/>

también, mantiene el empleo entre 13 y 43% por más de 150 días que es el promedio de empleo de los cultivos tradicionales<sup>6</sup>. Por lo que, hay evidencia de que las cadenas de valor de alimentos orgánicas y socialmente responsables son más trabajo-intensivas que la agricultura tradicional. En otro estudio académico de Crowder & Reganold (2015), que analiza 44 otros estudios, con el foco en 55 cultivos, en unos 14 países, se concluye que la producción orgánica de alimentos genera un 22 a 35% más de ganancias para el productor que los métodos convencionales.

La agricultura sustentable y socialmente responsable impulsa la mejora de la agricultura familiar campesina, con pequeñas parcelas de tierra, incorporando tecnología de riego y cuidados técnicos especializados. Permite también, la implementación de una gran variedad de cosechas de varias especies, diversifica la producción y tiene mayor valor agregado que las cosechas normales (más productividad por terreno y más valor del producto). Como, por ejemplo, la agricultura orgánica con trazabilidad y generadora de empleo de comunidades más vulnerables. Favorablemente, en el mundo más desarrollado existe una creciente demanda de alimentos producidos con conciencia social y ambiental, que garantizan la sustentabilidad del modelo productivo. Esa mayor demanda implica además una preferencia por pagar un precio diferencial por estos productos (FiBL & IFOAM, 2018).

La producción primaria de alimentos también trae asociado encadenamientos importantes con los sectores secundario y terciario en cuanto a la industrialización y el procesamiento de bebidas y comestibles con valor agregado; así como el transporte y turismo asociado a la gastronomía. Donde este último puede incluir: visita a productores primarios y secundarios de alimentos sustentables, festivales y congresos gastronómicos, rutas de productos temáticos, itinerarios a restaurantes premiados y lugares de degustación de comida tradicional. Estas actividades se traducen en una importante generación de empleo. De hecho, según el Consejo Mundial de Viajes y Turismo (WTTC), el sector de turismo y viajes representó el 10,4% del PIB mundial en el 2018 y fue el responsable de la generación de 1 de cada 10 empleos del planeta.

## Condiciones de singularidad

### Buen posicionamiento de Paraguay en rankings internacionales de *commodities* agropecuarios

La economía paraguaya se caracteriza por el importante papel de los sectores agrícola y ganadero, tanto en producción como en exportación. En la última década, ambos sectores en conjunto representaron aproximadamente el 10% del producto interno bruto, en términos corrientes. La exportación de agroalimentos

constituye indudablemente una de las mayores fuentes de ingreso de divisas al país. En ese sentido, los productos primarios y las manufacturas de origen agropecuario representaron casi dos tercios del valor total de las exportaciones en el año 2019<sup>7</sup>. Se destacan particularmente los productos del complejo sojero en forma de granos, harina, aceite y otros derivados de la soja que en total representan poco más del 33% de las exportaciones del 2019. El siguiente producto en importancia es la carne vacuna que alcanzó el 13,5% de las exportaciones en el mismo periodo. Prosiguiendo en orden de relevancia, se encuentran el maíz, el arroz y el trigo.

El cultivo principal del territorio es la soja, con una producción de 8.512.008 de toneladas<sup>8</sup> correspondientes a la zafra 2018/2019. Por su parte, la cosecha de maíz fue de 5.019.586 toneladas<sup>9</sup> y, tanto el trigo como el arroz rondaron el millón de toneladas en el 2019. De hecho, Paraguay se posiciona en lugares de preponderancia como productor y exportador mundial de soja en los *rankings* internacionales. Para 2018, la FAO<sup>10</sup> situó al país como sexto productor y tercer exportador de este *commodity*.

La importante producción nacional es posible por las características del suelo, especialmente, en la zona sureste del país que posee condiciones idóneas de fertilidad para la agricultura. Además, la zona del chaco paraguayo es una llanura aluvial con topografía plana casi en toda su extensión, la cual es apta para la ganadería<sup>11</sup>. Este escenario le permite al país ostentar una ventaja comparativa en la producción de agroalimentos. Sin embargo, parte importante de estas exportaciones se han dado en estado natural, por lo que existe un potencial relevante para incorporar mayor valor agregado a la producción nacional.

### Asociatividad y agroindustrias como impulsores para superar la pobreza rural

En la mayoría de los países en desarrollo, la probabilidad de ser pobre y la severidad de la pobreza es mayor en zonas rurales (Barrett, 2004). En el caso de Paraguay, el 33,4% de la población rural se encuentra en situación de pobreza, conforme datos de la DGEEC del año 2019.

De acuerdo a CADEP (2010), al igual que en otros países, los pobres rurales paraguayos dependen de la agricultura para obtener sus ingresos. De hecho, en las últimas décadas, una agricultura basada en la producción de materias primas con uso intensivo de mano de obra no calificada (algodón), ha sido reemplazada por cultivos extensivos en tierra e intensivos en uso de capital (soja, trigo y carne), cuyos beneficios a la economía nacional se tradujeron en un aumento del crecimiento y divisas, pero con una disminución del empleo rural. En ese contexto, sucesivos gobiernos, con fondos propios y apoyo, tanto técnico como

6 Finley, L., Chappell, M. J., Thiers, P., & Moore, J. R. (2018).

7 De acuerdo a cifras preliminares del Banco Central del Paraguay.

8 Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas.

9 Ídem.

10 FAOSTAT (2018, año más reciente).

11 Moriya, M.K. & Alfonso, L. (1994). Erosión actual y potencial del suelo en Paraguay (<http://www.fao.org/3/T2351S0f.htm>).

financiero de la cooperación internacional, han implementado programas y proyectos para impulsar cadenas productivas inclusivas, con resultados dispares.

Se demuestra en los intentos mencionados, que un crecimiento inclusivo en el Paraguay tiene como condición fundamental un fuerte proceso de industrialización, mayormente en base a la producción primaria agrícola. El amplio porcentaje de la población que todavía habita el campo y donde los niveles de pobreza son mayores, puede trabajar en agroindustrias basadas en cadenas productivas y generadoras de empleos de calidad. Existen de hecho algunos casos exitosos de articulación con la agroindustria procesadora en rubros como la mandioca, la caña de azúcar, las frutas cítricas y otras, el sésamo y más recientemente la stevia, y también -en cierta medida- con la agroindustria láctea<sup>12</sup>.

#### Espacio de mejora para la sustentabilidad en la gestión ambiental agropecuaria

A pesar de los importantes ingresos nacionales de la agricultura, los sistemas de producción implementados trajeron consigo una continua degradación ambiental en forma de mal manejo de suelos, pérdida de biodiversidad y daño a la vida acuática, así como también permitieron la rápida expansión de la frontera agrícola y las pasturas para producción pecuaria que se dieron a expensas de los bosques.

Conforme la *Global Forest Watch*, Paraguay perdió un total de 5.720.000 ha de cobertura boscosa entre los años 2001 a 2018. Según la misma fuente, de 2001 a 2015 el 90% de esta deforestación se debió a una conversión permanente y a largo plazo, de bosques y matorrales para usos no forestales de la tierra, como la agricultura. Según Baumann<sup>13</sup>, el 27% de los bosques del Chaco paraguayo fueron deforestados en un periodo de 26 años (1987-2012). Sin embargo, la velocidad de la deforestación aumentó de manera remarcable a partir del año 2000, pasando de perder un total de 15.000 km<sup>2</sup> entre 1987 y 2000 a prácticamente duplicar la cifra entre el 2001 y 2012, teniendo como factor dominante, la conversión a pastura para la ganadería.

En lo referente a la contribución de gases de efecto invernadero de toda la dimensión agropecuaria, es importante recalcar que la mayor proporción de las emisiones producidas en este sector se debe a la fermentación entérica (ganado). De hecho, entre los años 2003 y 2014, las emisiones de gas metano fueron en aumento, al igual que el hato ganadero<sup>14</sup>.

Paralelamente, la quema de los campos pasó a ser una práctica de manejo de praderas. Las consecuencias negativas se manifiestan en el suelo, en la vegetación, en la fauna y en el aire, con impactos físicos, biológicos y sociales.

Los principales impactos negativos resultantes de esta práctica son: la pérdida de nutrientes, especialmente nitrógeno y fósforo, la pérdida de materia orgánica, la degradación del suelo, el cambio de la composición florística, la aparición de especies indeseables, la destrucción de hábitats, la extinción o migración de animales y la contaminación del aire por humo y partículas<sup>15</sup>.

Así también, la instalación de muchos mataderos principalmente bovinos y avícolas, en zonas con déficit de plantas de tratamiento de efluentes implican un grave daño a la calidad de las aguas superficiales.

#### Orientación a propósitos que respondan a problemas o necesidades relevantes de nivel sectorial, intersectorial y transversal

El Plan Nacional de Desarrollo Paraguay (PND) 2030 como documento de visión país posee objetivos y lineamientos que atañen al presente desafío. En primer lugar, el PND presenta los objetivos: a) Mejorar la competitividad de la agricultura familiar y su inserción en los mercados nacionales e internacionales; y b) Mejorar el posicionamiento de Paraguay entre los exportadores mundiales competitivos de alimentos. Los mismos cuentan con lineamientos que se orientan a sistemas agroalimentarios y agroindustriales sostenibles, socialmente incluyentes, equitativos y territorialmente integradores; la modernización del sistema de asistencia técnica; el fomento de la formación de cadenas de valor, el impulso en la innovación en la producción; la configuración de estrategias de agregación de valor y servicios de calidad; la promoción de una adecuada regulación para el uso sostenible de los recursos naturales y el posicionamiento como país de producción verde con baja emisión. Además, el PND contempla el incentivo a la producción de alimentos orgánicos, a la investigación aplicada en industria y tecnología y el fomento de la participación academia-gobierno-empresa en programas de incentivo a la exportación.

Por otra parte, la producción de alimentos concierne a los sectores agrícolas y productivos. Así también, la producción del sector primario es fundamental para la industria, el sector transporte, la gastronomía y el turismo. En lo que a la producción sostenible refiere, esta incluye aspectos medioambientales como el manejo de suelos y aguas, sostenibilidad del sistema productivo, manejo de agroquímicos, adaptación y mitigación al cambio climático, y análisis de riesgos. Se debe tener en cuenta también, el manejo integrado de plagas y enfermedades, manejo de cosecha y postcosecha, la innovación tecnológica y la conservación de la biodiversidad. Además, los alimentos verdes contemplan aspectos sociales, como la seguridad

12 Muñoz et al. (2015). Paraguay: Desarrollo Rural. BID.

13 Baumann et al. 2017 Deforestation and cattle expansion in the Paraguayan Chaco 1987–2012.

14 Con la soja al cuello, (2019). Informe sobre agronegocios en Paraguay.

15 Raidán (2006). Medio ambiente y agricultura en el Paraguay.

alimentaria, dignificación laboral, educación alimentaria y fortalecimiento de la asociatividad. En tanto que, en lo económico, la sostenibilidad tiene que ver con la competitividad, la productividad y el comercio justo<sup>16</sup>. En ese sentido, conforme los talleres de la ENI, se consideró que los sectores económicos que moviliza la producción de alimentos socialmente responsable son: investigación y desarrollo en métodos alternativos de cultivo y cría de animales, trazabilidad de la producción, investigación en genética e investigación en sistemas sustentables de producción. Adicionalmente, la sanidad e inocuidad de los alimentos adquiere importancia estratégica en el desarrollo sectorial.

La creciente demanda de alimentos sin los pertinentes cambios en el modelo de producción puede empeorar los niveles de deforestación en la región, la degradación de los suelos, la pérdida de biodiversidad y la disminución del recurso hídrico, si no se toman medidas para evitarlo. Se deben tomar acciones decididas para que el crecimiento del sector se lleve a cabo de modo ambientalmente sostenible y que contribuya, al mismo tiempo, a la mitigación del cambio climático, de la pobreza y a la mejora de la salud humana.

## Potencial para generar valor para el mundo

### Hacia la producción de alimentos sustentables

Conforme a la evaluación Agro y Alimentos anexa, año tras año, la demanda mundial de alimentos eco-sustentables crece más que la oferta. La demanda mundial de alimentos sustentables y orgánicos se eleva a más de USD 100.000 millones, y hay una expectativa de crecimiento del 13% anual. La demanda de alimentos de producción alternativa eco-sustentable de los EE.UU. ha sido de USD 52.500 millones en 2018 y el pronóstico es de un crecimiento anual del 6%<sup>17</sup>. Para tener una idea de la importancia de los alimentos orgánicos en el comercio internacional, cabe mencionar que el valor de la demanda de EE.UU. supera el PIB total de Paraguay, que es de alrededor de USD 40.000 millones. Por su parte, la Unión Europea tuvo un consumo de USD 38.120 millones en alimentos orgánicos en 2016 y tiene una expectativa de crecimiento de 12% anual.

Sin lugar a dudas, nuestro país posee vocación y potencial agroganadero para pasar gradualmente a los lineamientos y exigencias de una producción sustentable que respete simultáneamente los aspectos ambientales, sociales y económicos. Actualmente, las exportaciones en su mayor parte consisten en productos con escaso o nulo valor agregado, por lo que se constituye en un desafío fortalecer la cadena de valor del rubro alimenticio para lo cual están dadas las condiciones naturales.

### Turismo gastronómico sustentable

La gastronomía paraguaya tiene una fuerte raíz indígena, representando actualmente una perfecta fusión de la cocina española y guaraní. En ese marco, poco tiempo atrás, la sopa paraguaya, el vori vori, el locro y el jopara, fueron declarados patrimonio cultural inmaterial por la Secretaría Nacional de Cultura.

La oferta gastronómica de restaurantes de comida tradicional va en aumento. Hace una década, sólo existían contados locales en Asunción; sin embargo, la apertura de restaurantes temáticos como Eduvigis generó una oferta culinaria que se posicionó además como propuesta turística hacia ciudades del interior del país. El mayor atractivo son los platos salados y postres cargados de historia y originalidad. Además, existen rutas de productos temáticos como la ruta de la caña, la ruta de la yerba mate, del ao po'í, el circuito del arroz y fiestas tradicionales ligadas a la gastronomía en ciudades del interior que generan picos de demanda hotelera.

Este tipo de iniciativas genera una ventana para combinar la gastronomía nacional con insumos de producción agroganadera sostenible como un valor adicional. Resulta crucial que estas iniciativas gastronómicas se apoyen mutuamente con el desarrollo de la marca país. Así también, se puede fomentar la creación de programas turísticos orientados a la producción de alimentos verdes para lo cual es muy importante la inversión en infraestructura rural.

### Capacidades locales para innovar

El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) impulsaron la conformación de la Plataforma Nacional de *Commodities* Sustentables que ha sido creada a mediados del 2019, para mejorar el desempeño económico, social y ambiental de las materias primas agropecuarias a nivel nacional. La plataforma busca mitigar los efectos del cambio climático, mejorar los medios de vida rurales, mantener los servicios ecosistémicos y la resiliencia de paisajes terrestres y acuáticos<sup>18</sup>. Este espacio de interacción de actores clave del sector productivo ha decidido enfocar su trabajo en la soja y la carne como los *commodities* más representativos, y en las zonas de Itapúa, Alto Paraná y el Chaco como mayores productores del país. La principal herramienta de la plataforma es un plan de acción nacional de sustentabilidad para la soja y la carne que permita la institucionalización del desempeño sustentable con horizonte de largo plazo para la cadena productiva de los *commodities* agropecuarios a nivel nacional. Sin duda, este espacio de participación público-

16 El comercio justo se basa en condiciones laborales y salarios adecuados, la no explotación laboral infantil, la igualdad entre hombres y mujeres y el respeto al medio ambiente.

17 US Organic Trade Association - Organic Industry Survey 2018.

18 Programa Nacional de *Commodities* Sustentables (<https://greencommoditiesparaguay.org/>).



privada servirá como medio de impulso para instaurar prácticas innovadoras en la producción de alimentos.

Paralelamente, en los últimos años se han ido desarrollando alimentos tradicionales congelados listos para cocinar como sopa paraguaya, masas de chipa y mbejú. El avance con el desafío podría conducir a generar productos con potencial para registrarlos con el sello de denominación de origen, el mismo se trata de un signo distintivo que identifica un producto como originario del país o región, cuando la calidad, reputación u otra característica del mismo sea imputable, fundamentalmente a su origen geográfico, teniendo en consideración, además, otros factores que incidan en la caracterización del producto. Una denominación de origen otorga un derecho y protección a los procesos de fabricación y materias primas del producto, impidiendo su uso si no se cumple con las normas aprobadas. Generalmente la denominación de origen se aplica a productos agrícolas, alimentos, vinos y bebidas espirituosas, artesanías y a algunos productos industriales<sup>19</sup>. Estas normas son reguladas por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, OMPI, fundada por las Naciones Unidas.

En Paraguay existen cooperativas y asociaciones certificadas por el sello *Fair Trade*, uno de los certificados de Comercio Justo más importantes del mundo, con más de 30 años de vigencia que fomenta la trazabilidad de la cadena de valor. En ese marco, Arroyos y Esteros es la primera ciudad reconocida como Ciudad Promotora de Comercio Justo en nuestro país. El producto certificado fue el de azúcar orgánica de la cooperativa Manduvirá; a raíz de esto, Arroyos y Esteros obtuvo el mencionado reconocimiento<sup>20</sup> además de poseer otros como el *USDA Organic* que avalan la sostenibilidad de su producción. Se deben aprovechar la experiencia y capilaridad rural de las cooperativas de producción y las escuelas agrícolas para diseminar el nuevo modelo sustentable de producción e impulsar la asociatividad como medio para llegar a mercados internacionales.

Por otra parte, la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción posee líneas de investigación en la etnofarmacobotánica. En ese marco, cuenta con un completo herbario con potencial de explotación como medicina natural, para lo cual, su vinculación con la sabiduría ancestral indígena es crucial, pudiendo establecerse alianzas con industrias nacionales que procesan saquitos de té para infusiones, yerba mate compuesta y el desarrollo de productos innovadores.

## Investigación y Desarrollo Tecnológico

La producción científica nacional en áreas relacionadas a la agricultura, la ganadería y los alimentos puede distinguirse a través del amplio número de proyectos de investigación

financiados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). De hecho, las producciones en estas áreas son variadas y numerosas; entre ellas se destaca el proyecto denominado “Vehículos aéreos no tripulados en aplicaciones para la agricultura de precisión para el monitoreo de cultivos agrícolas (PINV18-765)”, encabezado por la Universidad Católica Nuestra señora de la Asunción. Además de otro proyecto similar de equipamiento tecnológico liderado por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA-UNA) y denominado “Vehículo Aéreo no Tripulado (VANT) para la implementación y evaluación de un sistema integrado de captura y procesamiento de información territorial, basado en sensores remotos para la aplicación en el área de agricultura de precisión, forestal y ambiental (LABO16-80).”

Paralelamente, la Universidad del Cono Sur de las Américas (UCSA) se encuentra trabajando en el proyecto “Procesos y mecanismos de inclusión hacia una mayor productividad de los agricultores de la frutilla de la ciudad de Areguá a la tecnología de la Liofilización (14-INV-446)”. Así también, el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) lidera dos proyectos; el primero de “Sistemas de producción de tomate bajo agricultura protegida sostenible como opción viable ante el cambio climático, y con potencial de expansión en la agricultura familiar y peri urbana (14-INV-449)” y el segundo de “Estrategias para el manejo sostenible de la fertilidad química del suelo para agricultura familiar en propiedades productoras de caña de azúcar orgánica (14-INV-448)”. Por su parte, la Facultad de Ciencias Agrarias (FCA-UNA) propuso el proyecto denominado “Diagnóstico del estado de conservación y vulnerabilidad a la degradación de los suelos agroganaderos del departamento de Amambay (14-INV-445)”. Adicionalmente, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN-UNA) se adjudicó con el “Estudio del Glifosato (N- fosfonometil glicina) y del AMPA (ácido aminometilfosfórico) ante diferentes métodos de oxidación en aguas y su evolución en suelos agrícolas” (PINV15-485).

El CONACYT, a través del Programa PROCIENCIA financia la maestría en biotecnología de alimentos impartida por la Universidad Nacional de Itapúa (UNI). El programa de estudios tiene por objetivo formar recursos humanos especializados en el manejo técnico de las disciplinas biotecnológicas, la interacción multidisciplinaria, el impulso al desarrollo de tecnología adaptada y aplicable a las necesidades de la región. Entre sus líneas de investigación se encuentran los bioprocesos y bioproductos, la seguridad alimentaria y salud, el desarrollo de alimentos funcionales, los productos bioactivos naturales y sus aplicaciones, así como la tecnología enzimática y biosíntesis. PROCIENCIA también ha financiado la maestría en ciencias en biotecnología liderada por el Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT – UNA), creado para formar profesionales, profesores e investigadores en biotecnología con énfasis en el área agropecuaria, industrial

<sup>19</sup> Definición extraída de <https://www.elmodo.mx/que-es-la-denominacion-de-origen/>

<sup>20</sup> Datos extraídos de <https://infonegocios.com.py/plus/comercio-justo-enparaguay-es-posible-implementarlo>

y ambiental. Las líneas investigativas de este programa son: los recursos genéticos, la resistencia a estrés biótico y abiótico, el cultivo in vitro y la calidad ambiental.

## Contribución de la innovación y desarrollo tecnológico para servir de marco de aprendizaje-país.

A continuación, presentamos diversos desarrollos tecnológicos e innovaciones en países de la región relacionados al mejoramiento de la calidad del suelo, comercio justo, producción orgánica, certificación de alimentos y productos innovadores con una menor huella de carbono. Primeramente, en México, la empresa Tierra de Monte tiene como propósito disminuir el uso de agroquímicos mediante la implementación de tecnología microbiológica que recupera la salud del ecosistema, permitiendo producir más, con menor riesgo y costo. La empresa elabora productos biológicos a base de diferentes comunidades de microorganismos para controlar plagas, regenerar suelos y nutrir a las plantas, lo que trae como consecuencia, campos más sanos y productivos. En Brasil, las granjas *Begreen* producen hortalizas de manera orgánica con un sistema de acuaponía, disponen de sistemas de captación de agua de lluvia y utilizan los residuos de las plantas para producir fertilizante. La ubicación de las granjas en centros urbanos conlleva una disminución de emisiones de CO<sub>2</sub> por transporte<sup>21</sup>.

En Chile, un grupo de profesionales usó inteligencia artificial para crear una base de miles de plantas y descubrir cómo usarlas, para recrear alimentos con el mismo sabor, olor, función, aspecto y estilo de productos de origen animal. Así nació *The Not Company* con sus productos como la *Not Mayo*, *Not Ice cream*, *Not Milk* y *Not Burger* que son equivalentes completamente vegetales de la mayonesa, el helado, la leche y la hamburguesa respectivamente. La empresa intenta imponer un cambio en la forma en que se ven, se producen y se consumen los alimentos de una manera más sustentable para el planeta, manteniendo las texturas y la tabla nutricional sin perder su sabor característico<sup>22</sup>.

Por otra parte, el Centro de Ciencia y Calidad de Alimentos (CCQA) del Instituto de Tecnología Alimentaria (Ital) en Campinas es un referente en el mercado brasilero en la realización de investigación, desarrollo, asistencia tecnológica, innovación y difusión del conocimiento en las áreas de envasado, procesamiento, conservación e inocuidad de alimentos y bebidas. A través del apoyo de agencias y alianzas con el sector productivo, opera en el desarrollo de productos y procesos, sistema de aseguramiento de la calidad, diagnóstico de fallas, emisión de opiniones técnicas, desarrollo y validación de métodos analíticos, certificación de conformidad, realizando análisis

físicos, químicos, microbiológicos, organolépticos y cumpliendo con los requisitos de exportación.

En Colombia, de acuerdo a Ulloa (2010), la entrada de la producción orgánica y el comercio justo dentro del mercado del café trajo consigo particularidades. Lo más evidente es que mientras para el resto de tipos de café sus propiedades diferenciadoras son perceptibles en ellos mismos, para el caso del café orgánico y el café de comercio justo las cualidades promovidas no residen allí sino en sus lugares de producción. El consumidor compra una promesa, ¿cómo garantizarla? La solución vino de la mano de esquemas de certificación, que consisten en una reglamentación que regula la producción orgánica, o la producción de comercio justo, y un organismo independiente que controla el seguimiento de las mismas y otorga un sello que le garantiza al consumidor -independiente de la marca- que se cumplen los requisitos para denominarlo orgánico o de comercio justo.

## Justificación de la necesidad de intervención especial del sector público.

El sector primario es uno de los motores de la economía en Paraguay. Por ello, el gran desafío para el país es el mayor aprovechamiento de las áreas de siembra y pastura, incrementando la productividad de la agricultura y la ganadería, considerando las mejores prácticas para el cultivo y cría de ganado sustentables, reduciendo las externalidades ambientales negativas generadas por el sector. La adopción de tecnologías y prácticas innovadoras por parte de los productores constituye el principal factor para impulsar el rendimiento, elevar los ingresos, gestionar los insumos con mayor eficiencia, introducir nuevos sistemas de producción, conservar los recursos naturales y adaptarse al cambio climático<sup>23</sup>. En este sentido, será de suma importancia fomentar la investigación en las áreas de agricultura y ganadería promoviendo los sistemas públicos y privados de investigación agrícola y facilitar la transferencia de tecnología entre estos sectores. De hecho, Muñoz et al. (2015) consideran que la capacidad de generación de conocimientos en investigación e innovación agropecuaria, asociados a recursos financieros y a recursos humanos de alta calificación, vinculados a centros de excelencia científica mundial, es un bien público que puede contribuir a atenuar las fluctuaciones de los rendimientos y a mejorar los niveles de productividad.

En lo referente a los productos destinados a la alimentación, Paraguay debe fortalecer los roles del INAN como rector en nutrición humana e inocuidad de los alimentos y actor regulatorio en el marco de la innovación del sector alimenticio. Será muy efectiva la introducción de tecnologías y desarrollo de punta en las actividades de registro de establecimientos y productos alimenticios, con recursos

<sup>21</sup> Mapa de Innovación Agtech en América Latina y el Caribe (2019). BID Lab.

<sup>22</sup> The Not Company (<https://notco.com/>).

<sup>23</sup> Banco Mundial. <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2019/09/16/agricultural-innovation-technology-hold-key-to-poverty-reduction-in-developing-countries-says-world-bank-report>

humanos y laboratorios acorde con las mejores prácticas. En lo que respecta a la sanidad e inocuidad, el SENAVE y el SENACSA se constituyen en instituciones de alta relevancia que necesitan incorporar mayor innovación tecnológica para cumplir con sus fines; donde el primero de ellos se encarga de preservar un estado fitosanitario que permita a los productos agrícolas nacionales el acceso a los mercados externos; asegurar la calidad de los productos vegetales, plaguicidas y fertilizantes; y asegurar que los niveles de residuos de plaguicidas en productos vegetales estén dentro de límites máximos permitidos por las normas alimentarias internacionales como el Codex Alimentarius. El SENACSA tiene a su cargo la protección, manutención y mejoramiento de la sanidad animal y de la calidad e inocuidad de los productos y subproductos de origen animal, por lo que resultará estratégico fortalecer los sistemas de control para el mejoramiento del status sanitario de la carne paraguaya y su ingreso a mercados más exigentes. En cuanto a la protección ambiental, no se puede dejar de mencionar la necesidad de fortalecer la intervención y las capacidades de las autoridades municipales y ambientales en actividades de incendios provocados de bosques y campos relacionados a la actividad agrícola y ganadera que ocasionan un severo impacto a la biodiversidad y a la salud humana.

Por otra parte, Muñoz et al. (2015) remarcan que Paraguay debe analizar como levantar las barreras que enfrenta la agricultura familiar campesina para la adopción de tecnologías, las cuales se podrían resumir en: i) problemas de transferencia de la tecnología y la extensión agraria; ii) limitado acceso a información adecuada o falta de la misma y iii) problemas de acceso al crédito. En ese sentido, es el sector público quien posee la capacidad de apoyar e impulsar procesos asociativos entre pequeños productores, así como la financiación a través de instituciones como el Ministerio de Agricultura y Ganadería y sus autarquías, las Escuelas Agrícolas, el Crédito Agrícola de Habilitación, la Agencia Financiera de Desarrollo, el Fondo Ganadero y el Banco Nacional de Fomento. De hecho, CADEP (2010) remarca que la mejora en el desempeño de las instituciones del sector público involucradas en la construcción de la competitividad sigue siendo un objetivo importante para la consideración de políticas públicas. Ya que, la construcción a gran escala de cadenas de valor con involucramiento de la agricultura familiar, es poco probable sin la participación activa de las instituciones del sector público.