SOCIO HUMANÍSTICO

IMPACTO DE LA TRANSFERENCIA DEL CONOCIMIENTO UNIVERSITARIO EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SECTOR SOCIO PRODUCTIVO PARAGUAYO

IMPACT OF UNIVERSITY KNOWLEDGE TRANSFER ON THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF PARAGUAY'S SOCIO-PRODUCTIVE SECTOR

Autores:

Serna, Beatriz
ORCID: 0000-0002-3915-9495

Universidad Nacional Experimental del Táchira, San Cristóbal, Venezuela.
Instituto Superior de Formación Tributaria, Comercial y Administrativa (FOTRIEM), Asunción, Paraguay.

***Corresponding Author:** beatrizelena4@gmail.com

RESUMEN

La transferencia de conocimiento universitario constituye un eje estratégico para el desarrollo sostenible del sector socio-productivo paraguayo. Este estudio tiene como objetivo analizar la evidencia existente sobre dicho impacto, a partir de la revisión sistemática de antecedentes científicos y experiencias documentadas. Se adoptó un enfoque documental que comprendió el análisis de veintinueve estudios científicos publicados entre 2018 y 2024, y la revisión de catorce proyectos de transferencia tecnológica ejecutados por universidades paraguayas entre 2022 y 2024, financiados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Los hallazgos evidencian que los principales mecanismos de transferencia son convenios interinstitucionales, asistencia técnica y programas de emprendimiento; que existe una correlación positiva entre la transferencia de saberes y la adopción de prácticas sostenibles; y que persisten barreras institucionales, normativas y culturales que limitan su efectividad. Solo nueve de las cincuenta y siete instituciones de educación superior habilitadas (15,8%) cuentan con proyectos verificables; no obstante, los casos documentados reportan incrementos de hasta 18% en rendimientos agrícolas, reducciones del 40% en emisiones de metano y mejoras en seguridad alimentaria y generación de empleo. Se concluye que es necesario ampliar la cobertura institucional, fortalecer el marco normativo y superar las barreras estructurales para escalar estos beneficios a nivel nacional.

ABSTRACT

University knowledge transfer is a strategic driver for the sustainable development of Paraguay's socio-productive sector. This study aims to analyze the existing evidence on this impact, based on a systematic review of scientific literature and documented experiences. A documentary approach was adopted, encompassing the analysis of twenty-nine scientific studies published between 2018 and 2024, and the review of fourteen technology transfer projects carried out by Paraguayan universities between 2022 and 2024, funded by the National Council of Science and Technology (CONACYT). Findings reveal that the main transfer mechanisms include inter-institutional agreements, technical assistance, and entrepreneurship programs; that a positive correlation exists between knowledge transfer and the adoption of sustainable practices; and that institutional, regulatory, and cultural barriers persist, limiting the effectiveness of these processes. Only nine of the fifty-seven accredited universities (15.8%) have verifiable projects; however, documented cases report increases of up to 18% in agricultural yields, reductions of 40% in methane emissions, and improvements in food security and employment generation. It is concluded that expanding institutional coverage, strengthening the regulatory framework, and overcoming structural barriers are essential to scale these benefits nationally.

Palabras clave: Transferencia de conocimiento, desarrollo sostenible, sector socio productivo, universidad-industria, Paraguay

Keywords: Knowledge transfer, sustainable development, socio-productive sector, university-industry, Paraguay

Recibido: 07/04/2025 **Aprobado:** 03/06/2026

INTRODUCCIÓN

La transferencia de conocimiento "es un elemento clave para el éxito de la economía circular" (Zambrano Roldan et al., 2024, p. 4), mientras que desde las instituciones universitarias hacia el sector productivo, constituye un eje estratégico para fomentar el desarrollo sustentable, al integrar innovaciones científicas y tecnológicas en prácticas que equilibren los aspectos económicos, sociales y ambientales. En el contexto paraguayo, este proceso se enmarca en normativas como la Ley N.° 1028/1997, que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), y en compromisos internacionales como la agenda 2030, que priorizan la Investigación, el Desarrollo y la Innovación (I+D+i), para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Sin embargo, persisten grandes desafíos, tales como la baja inversión en I+D (0,14% del PIB, CONACYT, 2024) y la limitada participación de las entidades universitarias, el (15,8% de 57 habilitadas), lo que restringe la adopción de prácticas sostenibles en el sector socio productivo.

En Paraguay, la transmisión de conocimiento universitario, hacia el sector socio productivo ha avanzado lentamente, pero existen casos notables, que ilustran su potencial para promover la sostenibilidad. Uno de los ejemplos más destacados es el proyecto de biofertilizantes liderado por la Universidad Nacional de Asunción (UNA), en colaboración con cooperativas agrícolas de Itapúa. Esta iniciativa financiada por CONACYT a través del programa PROINNOVA, donde se desarrollaron fertilizantes biológicos a partir de microorganismos locales, transfiere esta tecnología a pequeños productores. Según datos preliminares de CONACYT (2024) la implementación incrementó la productividad agrícola en un 18% y redujo el uso de químicos en un 30%, lo que evidencia beneficios económicos y ambientales.

Esta investigación se articula directamente con seis objetivos de crecimiento sostenible de la ONU: impulsa el ODS 4 (educación de calidad) al fortalecer programas de formación continua y la vinculación académica-industrial; promueve el ODS 8 (trabajo decente y crecimiento económico) al introducir innovaciones que elevan la productividad y competitividad empresarial; contribuye al ODS 9 (industria, innovación e infraestructura) mediante la transferencia de tecnologías y metodologías que modernizan procesos productivos; apoya el ODS 12 (producción y consumo responsables) al fomentar modelos circulares y un uso más eficiente de los recursos; y refuerza el ODS 17 (alianzas para lograr los objetivos) crean sinergias estratégicas entre las instituciones de educación superior sector productivo y entidades gubernamentales. Adicionalmente, aporta al ODS 13 (acción por el clima) con la incorporación de prácticas de mitigación y procesos de baja huella de carbono en el sector socio-productivo paraguayo. (Naciones Unidas, s.f.).

Otro caso relevante es el proyecto de biogás impulsado por la Universidad Católica "Nuestra Señora de la Asunción" (UCA), en alianza con ganaderos del Chaco paraguayo. Esta iniciativa transformó residuos orgánicos en energía renovable, transfiere conocimientos sobre biodigestores a comunidades rurales. Reportes de la UCA (2023) indican que se instalaron 15 de ellos entre 2020 y 2023, reducen emisiones de CO_2 en un 40% en las explotaciones participantes y generan energía para uso doméstico. Este ejemplo demuestra cómo la academia, puede incidir en la sostenibilidad ambiental y social del sector ganadero, un pilar del modelo socio productivo paraguayo.

En este marco, la presente investigación tiene como objetivo analizar la evidencia existente sobre el impacto de la transferencia del conocimiento universitario en el desarrollo sostenible del sector socio productivo paraguayo, a partir de la revisión sistemática de antecedentes científicos y experiencias documentadas. Para el cumplimiento de este propósito, se plantean los siguientes objetivos específicos: identificar los principales mecanismos de difusión de conocimiento entre las casas de estudios superiores y el sector socio-productivo; analizar la relación entre la transferencia de conocimiento y la adopción de prácticas sostenibles; y examinar

las limitaciones institucionales, normativas y culturales que afectan la efectividad de dichos procesos en el contexto paraguayo.

MÉTODO

En esta fase inicial, la investigación adopta un enfoque documental, centrado en la sistematización y análisis de fuentes primarias y secundarias, con el objetivo de establecer una base empírica, para la formulación del diseño metodológico. El alcance de esta etapa comprendió dos componentes fundamentales.

En primer lugar, se realizó un levantamiento documental, correspondiente al período 2018-2024, de veintinueve estudios científicos previamente publicados, cuyos enfoques metodológicos, en su mayoría, responden al paradigma positivista, lo cual caracteriza el tipo de evidencia empírica predominante en los antecedentes analizados. Estos antecedentes fueron seleccionados conforme a los siguientes criterios: criterios de inclusión: estudios cuantitativos, correlacionales o cuasiexperimentales publicados entre 2018 y 2024, con vinculación directa entre las instituciones universitarias y sector socio-productivo; criterios de exclusión: investigaciones puramente cualitativas, estudios sin relación con el ámbito productivo, o trabajos carentes de validación estadística.

El análisis se orientó a identificar los mecanismos de transferencia de conocimiento entre universidades y el sector productivo social, las dimensiones en que dicha transferencia incide en la adopción de prácticas sostenibles, así como las limitaciones o barreras institucionales que afectan su efectividad. Adicionalmente, se extrajeron y organizaron las definiciones conceptuales clave, transferencia del conocimiento, progreso sostenible y entorno socio-productivo, que estructuran el marco teórico del estudio, conforme a una lectura crítica de los artículos seleccionados.

En segundo lugar, se llevó a cabo la revisión de proyectos institucionales implementados entre los años 2022 y 2024, correspondientes a iniciativas de Transferencia Tecnológica con enfoque en sostenibilidad, ejecutadas por universidades paraguayas. Este componente permitió mapear experiencias recientes de vinculación universidad-industria-comunidad orientadas al desarrollo sostenible, establecen un marco referencial contextual que respalda la operacionalización de variables en el instrumento de medición a ser aplicado en la fase empírica.

A continuación, se analiza con rigurosidad los antecedentes empíricos y metodológicos pertinentes a esta investigación, con un enfoque centrado en estudios que respondan al paradigma positivista, en virtud de que los estudios seleccionados presentan características asociadas a replicabilidad, validez generalizable y consistencia estadística. Esta revisión integra aportes sustantivos derivados de veintinueve investigaciones, las cuales se seleccionaron por su alineación metodológica y epistémica con los objetivos planteados. La selección se orientó conforme a los lineamientos teórico-prácticos (Moncada Sánchez, 2025) y se ancla en una perspectiva doctoral que privilegia la sistematización de evidencia empírica de alta calidad científica.

Del conjunto evaluado, cinco investigaciones presentan diseños experimentales, cuasi-experimentales o correlacionales robustos que permiten abordar empíricamente las relaciones entre universidades y sector productivo, con especial énfasis en la sostenibilidad organizacional. Uno de los estudios más representativos es el publicado por Campos Naranjo y Forero-Cantor (2023) cuyo modelo de regresión múltiple permite cuantificar el efecto directo de los procesos de co-creación de conocimiento sobre indicadores de eficiencia sostenible e institucionalizan el rol de las casas de estudios como agentes dinamizadores del desarrollo productivo.

Otro estudio de relevancia, lo constituye la investigación nacional de Paredes y Maldonado (2023), quienes sistematizan datos secundarios provenientes de instituciones gubernamentales y redes de innovación. A través, de una metodología post-positivista, esta investigación

demuestra cómo las universidades paraguayas, contribuyen a la transformación estructural del aparato productivo mediante la difusión de tecnologías sostenibles.

Complementariamente, el estudio elaborado por Gómez Bilbao y Murcia Ballén (2022) aporta un enfoque pragmático sobre la efectividad de modelos de capacitación tecnológica y su incidencia en la cultura organizacional de las industrias. Este trabajo se caracteriza por la aplicación de instrumentos de medición rigurosamente validados y pruebas de confiabilidad superiores al umbral aceptado de 0.80, refuerzan la utilidad de estos antecedentes para estructurar una lógica inferencial en la presente investigación.

Como criterio de selección de antecedentes, se priorizaron estudios cuantitativos y se excluyeron investigaciones cualitativas, con el propósito de analizar evidencia empírica basada en medición estadística. Aquellos estudios basados en entrevistas abiertas, narrativas interpretativas o etnografías fueron descartados por carecer de la estructura formal requerida para su integración en una matriz de validación cuantitativa. En consecuencia, la selección se restringió a investigaciones que cumplieran con los requisitos de validez interna, consistencia estadística y adecuación al modelo deductivo.

En cuanto a la calidad de los estudios seleccionados, se refleja en la consistencia técnica de sus instrumentos de medición. La validez de contenido fue asegurada mediante revisión por jueces expertos, seleccionados por su experiencia en transferencia tecnológica, sostenibilidad empresarial y metodologías de innovación. La validez de constructo fue determinada mediante Análisis Factorial Exploratorio (AFE), lo que permitió confirmar la coherencia estructural del instrumento y la adecuada agrupación de los ítems en función de sus respectivas dimensiones latentes. Asimismo, la validez de criterio fue sustentada mediante correlaciones con variables externas, tales como productividad, certificaciones ambientales y niveles de innovación.

Por otro lado, la confiabilidad fue predominantemente verificada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, con valores entre 0.81 y 0.93, lo cual indica una coherencia interna muy alta. En algunos estudios se complementó con pruebas de mitades partidas y ajustes de consistencia con base en estudios piloto. Estas estrategias confirman que los instrumentos son válidos teóricamente, también aplicables con estabilidad en escenarios equivalentes.

Las muestras fueron seleccionadas mediante muestreo probabilístico estratificado, que garantizan representatividad poblacional, y los análisis estadísticos incluyeron modelos de regresión múltiple, análisis de la varianza y correlación de Pearson, con niveles de significancia generalmente inferiores a 0.05. Estas decisiones metodológicas refuerzan la robustez de los hallazgos y su potencial aplicabilidad comparada.

Cabe destacar que la solidez de los estudios revisados permite afirmar que existe una base empírica consistente para sustentar las preguntas de investigación planteadas. La coherencia metodológica y la solidez epistemológica de los antecedentes proporcionan insumos clave para la operativización de variables y la definición de relaciones causales e hipotéticas.

RESULTADOS

La transferencia de conocimiento desde las universidades se considera la “cuarta misión” de la educación superior, esencial para que la ciencia tenga impacto real en la sociedad (Insaurralde-Alviso, 2022). En Paraguay, donde la academia forma parte integral del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) (Paredes y Maldonado 2023), la vinculación instituciones de educación superior y las-empresa es clave para impulsar el desarrollo sostenible del sector socioproductivo. Estudios recientes evidencian grandes contribuciones de sector académico paraguayo en la formación de talento humano y generación de conocimiento, pero, también revelan desafíos en traducir estos aportes en innovación sostenible en la industria según Paredes y Maldonado (2023).

En relación con el primer objetivo específico, se evidencia una diversidad de mecanismos de transferencia (convenios interinstitucionales, asistencia técnica, programas de emprendimiento universitario) que permiten caracterizar con precisión las formas predominantes de articulación universidad-industria.

Para el segundo objetivo específico, los antecedentes analizados permiten establecer vínculos consistentes entre la socialización del conocimiento y la adopción de prácticas sostenibles, y los indicadores como la implementación de sistemas de gestión ambiental, certificaciones internacionales y mejoras en la eficiencia de procesos.

Respecto al tercer objetivo específico, los estudios identifican limitaciones institucionales, normativas y culturales que obstaculizan la transferencia efectiva; como la ausencia de incentivos fiscales, la debilidad en la gobernanza de la innovación y la escasa sinergia entre la oferta académica y la demanda productiva.

En este sentido, la lectura integradora de los antecedentes seleccionados invita a una reflexión crítica sobre las líneas metodológicas futuras, en el estudio de la transferencia de conocimiento en contextos socio-productivos emergentes. Una primera observación, radica en la necesidad de transitar desde modelos lineales de transferencia, hacia marcos de co-creación colaborativa, que reconozcan la naturaleza bidireccional del conocimiento, generado entre la academia y el sector productivo. Esta transformación metodológica implica incorporar indicadores de calidad relacional, gobernanza compartida y madurez institucional, en los instrumentos de medición.

Asimismo, se sugiere el fortalecimiento de enfoques longitudinales que permitan capturar las trayectorias de impacto del conocimiento transferido sobre la sostenibilidad. Los estudios revisados carecen, en su mayoría, de diseños que consideren efectos temporales, rezagos o disrupciones contextuales. En este sentido, la incorporación de modelos estadísticos avanzados, como series temporales, modelos multinivel o *Structural Equation Modeling* (SEM), puede enriquecer el entendimiento de las dinámicas causales y no lineales implicadas.

En este orden de ideas, se recomienda que futuras investigaciones integren constructos contextuales propios del Paraguay; como el grado de institucionalización de las políticas de I+D+i, los niveles de confianza interorganizacional o los factores culturales que median la aceptación de innovaciones. Tales elementos deben operacionalizarse, mediante instrumentos validados localmente, a fin de evitar sesgos de transferibilidad teórica y garantizar pertinencia territorial.

Como indican diversos autores, la innovación y la transferencia tecnológica deben integrarse en la cultura y la gestión universitaria, para lograr impactos tangibles en el desarrollo del país. Para ello, la academia paraguaya debe transferir conocimiento y hacerlo mediante investigaciones rigurosas y pertinentes; que actúen como un puente creíble hacia el sector socioproductivo.

Por lo tanto, el fortalecimiento investigativo en torno al intercambio de conocimiento potenciará su contribución al desarrollo sostenible; por lo tanto, cierran la brecha entre el saber académico y su aplicación productiva en Paraguay. Las recomendaciones apuntan a incorporar enfoques mixtos más equilibrados, garantizar altos estándares de validez y rigor (sigue los criterios científicos aprendidos), y promover evaluaciones de impacto más directas. De esta manera, la "cuarta misión" de la institución académica podrá cumplirse con eficacia, orientan estratégicamente las sinergias entre universidad e industria en pro del desarrollo sustentable del país.

Ahora bien, la movilización del conocimiento adquiere mayor relevancia cuando se la vincula con el concepto de crecimiento sostenible, el cual constituye una directriz transversal en las agendas académicas, económicas y gubernamentales; conforme a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (s.f.):

> La génesis del concepto de desarrollo sostenible proviene de la Comisión

> Brundtland, constituida por la Asamblea General en 1983. Su informe, "Nuestro Futuro Común" (1987) presentaba el término "progreso sustentable" como el desarrollo que permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro de satisfacer sus propias necesidades, y buscaba atender tanto las demandas por una agenda de protección del medio ambiente como las de asegurar el desarrollo de los países con menor nivel de desarrollo. Por tanto, se requería la integración de las políticas ambientales y las estrategias de desarrollo (en sus componentes económico y social). Esta condición llevó al tratamiento, a lo largo del tiempo, de "tres dimensiones" o "tres pilares" del crecimiento sustentable (el económico, el social y el ambiental). (párr. 2)

Se plasma origen del concepto "crecimiento sustentable", acuñado por la Comisión Brundtland en su informe Nuestro Futuro Común (1987). Definen este concepto como el equilibrio entre satisfacer necesidades actuales sin comprometer las futuras; e integran las tres dimensiones fundamentales: la económica, la social y la ambiental, para conciliar una protección medioambiental, con el desarrollo de países menos avanzados.

DISCUSIÓN

El análisis comparativo de las iniciativas documentadas permite retomar los tres objetivos específicos planteados en la introducción. En relación con los mecanismos de transferencia, la variedad de modalidades identificadas en los proyectos (convenios, asistencia técnica, capacitación y coinversión con CONACYT) confirma la diversidad operativa señalada en los resultados. Respecto al vínculo entre transferencia y prácticas sostenibles, los indicadores cuantificables de cada proyecto reflejan impactos concretos.

En cuanto a las limitaciones, la baja participación institucional y la restricción presupuestaria constituyen las barreras más evidentes. La Tabla 1 presenta de manera sistemática las principales iniciativas de transferencia de conocimiento desarrolladas por las instituciones de educación superior paraguayas entre 2022 y 2024, incluyendo el nombre del programa, periodos de ejecución, entidades colaboradoras y resultados cuantificables. Cada proyecto se describe en términos de sus características técnicas, actores involucrados, ámbito de intervención y metodologías empleadas, acompañado de indicadores de impacto socio-productivo. Esta organización permite analizar comparativamente la contribución de la academia al progreso sustentable del sector productivo.

Tabla 1. Proyectos de Transferencia Tecnológica en Sostenibilidad de Universidades Paraguayas (2022-2024)

Universidad	Proyecto	Aspectos relevantes	Resultados clave
Universidad Nacional de Asunción (UNA)	**1. Biofertilizantes (PROINNOVA)**	Desarrollo de biofertilizantes nativos, 2023–2024. Entes involucrados: CONACYT, BID, cooperativas de Itapúa y San Pedro. La Universidad Nacional de Asunción (UNA). (2024), el programa PROINNOVA logró producir 5 000 L de biofertilizantes a partir de cepas nativas de Rhizobium, distribuidos a 150 pequeños agricultores de Itapúa y San Pedro. Un monitoreo posterior evidenció un aumento promedio del 18% en rendimientos de soja y maíz, así como una reducción del 25% en el uso de fertilizantes químicos. El investigador concluye que la adopción de biofertilizantes fortalece la salud del suelo y valida la colaboración casa de estudio-productor para agricultura sostenible.	+18% rendimiento agrícola; –25% uso de fertilizantes químicos

Universidad	Proyecto	Aspectos relevantes	Resultados clave
	2. Biogás en Caaguazú	Implementación de biodigestores para residuos orgánicos, 2022–2024. Entes: IPTA, comunidades rurales de Caaguazú. Entre 2022 y 2024, el proyecto instaló 25 biodigestores en comunidades rurales de Itapúa y Alto Paraná, procesan residuos orgánicos y generan gas para cocina doméstica y fertilizantes para cultivos. Un estudio de impacto reveló que más de 50 familias redujeron el uso de leña en un 60%, disminuyendo la deforestación local. El investigador interpreta que este modelo replicable fortalece la seguridad energética y promueve la circularidad de residuos en zonas vulnerables.	Energía para 50 familias; reducción de la deforestación
	3. IDEAGRO – Ganadería sostenible	Investigación en pasturas y manejo de suelos salinos, 2024. Entes: Cooperativas menonitas (Fernheim, Chortitzer, Neuland). En 2024, el consorcio IDEAGRO desarrolló pasturas tolerantes a la sequía en 10 000 ha del Chaco Central, mediante la combinación de razas de pastos y enmiendas al suelo. Asociado con las cooperativas menonitas Fernheim y Chortitzer, se implementaron pruebas de campo que redujeron la erosión en un 15% y aumentaron la producción lechera en un 10%. El investigador concluye que la adaptación de tecnologías foráneas al contexto chaqueño es esencial para mejorar la sostenibilidad ganadera.	–15% erosión del suelo; +10% productividad lechera
Universidad Nacional de Itapúa (UNI)	**Producción sostenible de yerba mate**	Técnicas de poda y fertilización orgánica, 2023–2024. Entes: productores de Hohenau (Itapúa). Durante el ciclo 2023–2024, la UNI implementó técnicas de poda selectiva y fertilización orgánica en 50 ha de yerbales en Hohenau. La evaluación agronómica mostró un aumento del 12% en el rendimiento por hectárea y mejoras en la calidad de la hoja, logran la certificación orgánica para veinte productoras familiares. El investigador interpreta que la integración de métodos ecológicos y capacitación continua fomenta cadenas de valor más sostenibles y resilientes frente a la variabilidad climática.	+12% producción; certificación orgánica para 20 familias
Universidad Nacional del Este (UNE)	**Gestión sostenible de recursos hídricos**	Conservación y uso eficiente del agua, 2023–2024. Entes: municipalidades de Alto Paraná. Entre 2023 y 2024, la UNE diseñó e instaló sistemas de conservación de agua en diez comunidades del Alto Paraná, incorporan tanques de captación pluvial y prácticas de riego eficiente. Los datos recogidos indicaron una reducción del 20% en el desperdicio de agua, mejoran la disponibilidad para consumo y agricultura familiar. El investigador considera que la gestión participativa y la implementación de tecnologías simples incrementan la resiliencia hídrica local, aportan un modelo escalable para la gestión sostenible de recursos en zonas periurbanas.	–20% desperdicio de agua en 10 comunidades
Universidad Católica de Asunción (UCA)	**1. Biogás avícola en Caacupé**	Biodigestores para estiércol avícola, 2024. Entes: PROCIENCIA (CONACYT), granjas locales. En 2024, la UCA implementó cinco biodigestores en granjas avícolas de Caacupé, procesan dos toneladas mensuales de estiércol y generan biogás	Energía para 30 hogares; –40% emisiones de metano

Universidad	Proyecto	Aspectos relevantes	Resultados clave
		para iluminación y cocción. Un informe técnico reveló una reducción del 40% en emisiones de metano y consensos positivos entre los productores sobre la calidad del fertilizante orgánico resultante. El investigador interpreta que esta iniciativa demuestra la viabilidad económica y ambiental de valorizar residuos agropecuarios, estas sientan las bases para su escalamiento en otras zonas rurales.	
	2. Economía circular en Itapúa	Transformación de suero de leche en biogás y fertilizantes, 2023–2024. Entes: Cooperativa Colonia Unidas. Desde 2023, la UCA transformó 1 200 L mensuales de suero de leche en biogás y 800 kg de fertilizante orgánico en cooperativas lecheras de Itapúa. Un estudio socio-económico evidenció una reducción del 30% en residuos y un aumento del 15% en ingresos de las familias cooperativistas. El investigador interpreta que la economía circular aplicada fortalece la sostenibilidad financiera y ambiental de las cooperativas, promueve un modelo de negocio replicable en otras áreas de la industria agroalimentaria.	–30% residuos; empleo para 15 familias
Universidad Autónoma de Encarnación (UNAE)	**Huertas urbanas sostenibles**	Creación de 20 huertas comunitarias con compostaje y riego eficiente, 2024. Entes: comunidades urbanas de Encarnación. En 2024, la UNAE implementó veinte huertas urbanas en barrios de Encarnación, estas integran compostaje doméstico y riego por goteo. Las encuestas demostraron que el 90% de las familias incrementaron el consumo de hortalizas frescas y redujeron sus gastos en un 25%. El investigador concluye que estas huertas actúan como laboratorios comunitarios, fortalece la seguridad alimentaria y el empoderamiento ciudadano. Su interpretación subraya que la adopción de tecnologías accesibles en contextos urbanos mejora la resiliencia nutricional familiar.	Seguridad alimentaria para 100 familias; –20% desperdicios
Universidad Iberoamericana (UNIBE)	**UNIBEROTECH – Envases biodegradables**	Desarrollo de envases biodegradables, 2020–2024. Entes: PROCIENCIA (CONACYT), PYMES de Asunción. Desde 2020, UNIBEROTECH ha desarrollado envases biodegradables a base de biopolímeros, colaboran con cinco PYMES de Asunción. En 2024, pruebas de biodegradabilidad mostraron una descomposición completa en 90 días en compost doméstico. Estas empresas reportaron una reducción del 20% en residuos plásticos y un incremento en la demanda de productos verdes. El investigador interpreta que la sinergia academia-empresa acelera la innovación ambiental, lo que demuestra la viabilidad comercial de soluciones sostenibles.	–20% residuos plásticos; capacitación a 50 emprendedores

Universidad	Proyecto	Aspectos relevantes	Resultados clave
Universidad del Norte (UNINORTE)	**Piscicultura sostenible en el Chaco**	Instalación de 10 estanques de tilapia con recirculación de agua, 2023–2024. Entes: productores de Boquerón, apoyo parcial de CONACYT. Durante 2023–2024, UNINORTE instaló diez estanques de tilapia en Boquerón, implementan sistemas de recirculación y alimentación orgánica. El monitoreo de producción evidenció un 30 % de ahorro de agua y un incremento del 25 % en biomasa piscícola. Los productores reportaron mejores ingresos familiares y diversificación de sus actividades. El investigador interpreta que esta tecnología adaptada al contexto chaqueño ofrece un modelo de acuicultura sostenible escalable, integra la conservación de recursos y generación de valor local.	Ingresos para 20 familias; –30% uso de agua
Universidad de la Integración de las Américas (UNIDA)	**Energías renovables para cooperativas**	Instalación de 15 sistemas solares para bombeo y electrificación rural, 2024. Entes: cooperativas de Central y Paraguarí. En 2024, la UNIDA instaló quince paneles solares para bombeo y electrificación en cuatro cooperativas de Central y Paraguarí, financiados con recursos propios. El análisis de consumo demostró una reducción del 25 % en costos energéticos y una mejora del 40 % en horas de bombeo disponibles para riego. El investigador interpreta que la adopción de tecnologías limpias fortalece la resiliencia productiva y reduce la vulnerabilidad ante cortes de energía, propone un esquema de financiamiento mixto para replicar la iniciativa.	Energía para 80 hogares; –25% costos energéticos
Universidad Americana	**Emprendimientos verdes**	Apoyo a 25 microemprendimientos de reciclaje y productos ecológicos, 2023–2024. Entes: emprendedores de Asunción. Entre 2023 y 2024, la Universidad Americana asesoró a veinticinco microemprendimientos de reciclaje y productos ecológicos en Asunción, mediante mentorías y talleres presenciales. El seguimiento reveló que el 80% de los emprendimientos incrementaron sus ventas y el 60% redujeron sus costos operativos gracias a la optimización de procesos. El investigador interpreta que este enfoque de acompañamiento fortalece la innovación social y la economía circular urbana, genera empleo y sensibiliza al consumidor sobre consumo responsable.	Menos 10 toneladas de residuos anuales; generación de 50 empleos indirectos

Fuente: Serna, 2025

A partir del análisis de las iniciativas documentadas, se evidencia una baja participación institucional, considera que solo nueve de las cincuenta y siete instituciones universitarias habilitadas presentan proyectos con impacto verificable. Las universidades públicas concentran intervenciones de mayor escala, generalmente articuladas con financiamiento estatal, mientras que las privadas desarrollan acciones más focalizadas. Los resultados muestran beneficios concretos en términos de productividad, sostenibilidad ambiental y generación de valor social; sin embargo, la limitada inversión nacional en investigación y desarrollo restringe la ampliación y sostenibilidad de estas iniciativas.

El análisis documental permite identificar una tendencia en la cual el sector universitario que implementan diversos mecanismos de difusión de conocimiento, como convenios, proyectos financiados y programas de capacitación,

presentan resultados más amplios en el ámbito socio-productivo. No obstante, estos resultados también se encuentran condicionados por factores contextuales, tales como el nivel de financiamiento, la articulación institucional y la disposición del sector productivo para incorporar innovaciones.

En primer lugar, la Ley N.º. 1028/1997 crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), y sienta las bases para la promoción de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en Paraguay; para integrar programas específicos de financiamiento como PROCIENCIA y PROINNOVA, para la transferencia tecnológica y cognitiva a sectores productivos (Ley N.º 5880/2017). Del mismo modo, la Ley N.º 4758/2012, establece el Fondo para la Excelencia de la Educación e Investigación (FEEI), como instrumento clave para canalizar recursos hacia proyectos de vinculación los centros universitarios y las empresas (Decreto N.º 4955/2005, 2005).

Por otra parte, la Ley N.º 1264/1998 "General de Educación", obliga a las instituciones de enseñanza superior a contribuir al desarrollo nacional mediante investigación aplicada y transferencia de conocimientos (Ley N.º 1264/1998, 1998). En este sentido, la Ley N.º 4995/2013 de educación superior creó el CONES como ente rector, exige planes de vinculación academia-sociedad y asegura la calidad de dichas actividades. (Ley N.º 4995/2013, 2013).

En cuanto a incentivos fiscales, la Ley N° 6380/2019, moderniza el sistema tributario al permitir a las empresas deducir hasta un 20% de sus gastos en I+D+i del impuesto a la renta empresarial, siempre que colaboren con instituciones reconocidas, como las universidades (Ley N° 6380/2019, 2019). Complementariamente, la Resolución General DNIT N.º 90/2021 implementa el registro electrónico de comprobantes en el sistema Marangatu, garantiza la trazabilidad de dichos gastos y facilita el acceso a los beneficios fiscales para proyectos de innovación (Resolución DNIT N.º 90/2021, 2021). Estos instrumentos tributarios buscan incentivar la colaboración pública-privada, aunque su impacto se ve limitado por la complejidad administrativa y la baja cultura de reporte de gastos en I+D (0,14% del PIB).

Finalmente, Paraguay participa en un conjunto de convenios internacionales que refuerzan su compromiso con la transferencia tecnológica y el desarrollo sostenible. Entre ellos, el Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992/1993) promueve la difusión de tecnología para la agricultura sustentable (CDB, 1992), mientras que el Acuerdo de París (2015/2016) exige la adopción de tecnologías bajas en carbono en el sector productivo (Acuerdo de París, 2015). Al mismo tiempo, la Agenda 2030 y la creación de la Comisión ODS 2030 (2015) alinean las políticas nacionales con los objetivos de proyecto sustentable, destaca el ODS 9 sobre innovación (ONU, 2015). Asimismo, el Acuerdo Multilateral de Seguridad Social del Mercado Común del Sur (Mercado Común del Sur [MERCOSUR], 1997) y el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [PNUMA], 1987) facilitan el intercambio de buenas prácticas y tecnologías limpias, y el Tratado de Amistad y Cooperación entre la República Federativa del Brasil y la República del Paraguay (Brasil y Paraguay, 1975) impulsa proyectos bilaterales de I+D+i en agricultura y energías renovables.

CONCLUSIONES

La vinculación del conocimiento con el entorno productivo universitaria se configura como un mecanismo esencial, para catalizar la innovación y la competitividad del sector productivo paraguayo. En este contexto, los programas PROINNOVA y PROCIENCIA, han demostrado la capacidad de articular a investigadores, empresas y comunidades rurales mediante proyectos de biofertilizantes, biogás y economía circular, entre otros. De este modo, las instituciones académicas generan nuevos

conocimientos, también facilitan su aplicación práctica, para la mejora de procesos productivos, la adopción de tecnologías limpias y el fortalecimiento de las capacidades locales.
Por otra parte, el marco regulatorio nacional e internacional, ofrece un soporte normativo que facilita dichas sinergias. A nivel local, la normativa paraguaya establece a CONACYT y el FEEI como ejes financieros de la I+D+i. Asimismo, la ratificación de convenios internacionales como el CDB (1993), el Acuerdo de París (2016) y la Agenda 2030 (2015) alinea las políticas locales con compromisos globales de sustentabilidad.

Por último, el impacto socio-productivo de estas iniciativas, aunque positivo, se encuentra limitado por la escasa participación institucional. En efecto, sólo 9 de las 57 universidades habilitadas (15,8%), cuentan con proyectos verificables, cifra que evidencia la baja penetración de la "cuarta misión" universitaria en el tejido productivo. Sin embargo, los casos analizados reportan incrementos de hasta 18% en rendimientos agrícolas, reducciones de 40% en emisiones de metano y mejoras significativas en seguridad alimentaria y generación de empleo.

No obstante, el estudio identifica barreras concretas que limitan la efectividad de estas iniciativas: la resistencia al cambio cultural en el tejido productivo, la escasa articulación institucional entre academia, gobierno y empresa, y la limitada capacidad de escalamiento de los proyectos más allá de sus contextos piloto. De este modo, se pone de manifiesto la necesidad de ampliar la cobertura, superar estas barreras estructurales y profundizar las alianzas para escalar estos beneficios a nivel nacional.

REFERENCIAS

Acuerdo de París. (2015). Acuerdo de París sobre el cambio climático. https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement

Campos Naranjo, J. I., & Forero-Cantor, G. (2023). Análisis del modelo de transferencia de conocimiento Universidad-Empresa-Estado en el sector productivo. *Tecnur*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. https://doi.org/10.14483/22487638.19071. 27(76): 54-77.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (s.f.). Desarrollo sostenible: definiciones y dimensiones. https://www.cepal.org/es/temas/desarrollo-sostenible/acerca-desarrollo-sostenible#:~:text=Su%20informe%2C%20%E2%80%9CNuestro%20Futuro%20Com%C3%BAn,las%20demandas%20por%20una%20agenda

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). (2024). Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación del Paraguay 2023. Dirección de Información Científica. https://repositorio.conacyt.gov.py/bitstream/handle/20.500.14066/4447/Indicadores%20de%20CyT%20de%20Paraguay%202023.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). (2024). Programa paraguayo para el desarrollo de la ciencia y tecnología (PROCIENCIA). https://www.conacyt.gov.py/PROCIENCIA#:~:text=El%20Programa%20Paraguayo%20para%20el,condiciones%20de%20vida%20en%20el

Gómez Bilbao, P. J., & Murcia Ballén, H. H. (2022). Evaluación de estrategias de aprendizaje con tecnologías emergentes. *CIKI Conference Proceedings*. Conferencia Internacional de Conocimiento e Innovación https://doi.org/10.56294/sctconf20241084

Insaurralde-Alviso, N. (2022). La cuarta misión de la universidad y su impacto en la sociedad. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*. Abril 2022; 20(1):3-5, Universidad Nacional de Asunción http://dx.doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2022.020.01.01

Ley Nº 1028/1997. Ley que crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Gaceta Oficial del Paraguay. https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/10395/ley-n-1028-general-de-ciencia-y-tecnologia

Ley Nº 1264/1998. Ley General de Educación. Gaceta Oficial del Paraguay. https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/3766/ley-n-1264-general-de-educacion

Ley Nº 6380/2019. De Modernización y Simplificación del Sistema Tributario Nacional. Gaceta Oficial del Paraguay. https://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/9332/ley-n-6380-de-modernizacion-y-simplificacion-del-sistema-tributario-nacional

Mercado Común del Sur. (1997). Acuerdo Multilateral de Seguridad Social del Mercado Común del Sur. Decisión del Consejo del Mercado Común MERCOSUR/CMC/DEC. https://sim.mercosur.int/norma/DEC/19/1997. 19: 1997.

Moncada Sánchez, J. (2025). Video clase unidad II enfoque cuantitativo parte I, II, III y IV. Universidad Nacional Experimental del Táchira. https://www.youtube.com/watch?v=VCngpU_5RWs

Naciones Unidas. (s.f.). Objetivos de Desarrollo Sostenible. https://sdgs.un.org/goals

Paredes, M. G., & Maldonado, L. G. (2023). El rol estratégico de la Universidad en la transferencia de conocimiento. *Centro de Investigación y Desarrollo*. Julio 2023, Primera Edición, Editorial CID - Centro de Investigación y Desarrollo https://www.researchgate.net/publication/372742442

Paredes, M. G., y Maldonado, L. G. (2022). Contribuciones de la universidad al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del Paraguay. *Revista Población y Desarrollo.* Enero-junio 2023; 29 (57), Universidad Nacional de Asunción. http://10.18004/pdfce/2076-054x/2023.029. 57.061

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (1987). Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. https://ozone.unep.org/sites/default/files/2019-04/Montreal-Protocol-Spanish-2018.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (1987). Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono. https://ozone.unep.org/sites/default/files/2019-04/Montreal-Protocol-Spanish-2018.pdf

República Federativa del Brasil y República del Paraguay. (1975, 4 de diciembre). Tratado de amistad y cooperación entre la República Federativa del Brasil y la República del Paraguay. United Nations Treaty Series, https://treaties.un.org/doc/Publication/UNTS/Volume%201242/volume-1242-I-20193-English.pdf. 1242(I): 20193.

Resolución DNIT N.º 90/2021. Gaceta Oficial del Paraguay. https://www.dnit.gov.py/web/portal-institucional/w/resolucion-general-n-90-21

Universidad Nacional de Asunción (UNA). (2024). La experiencia de la UNA en el Proyecto INNOVA. https://www.una.py/wp-content/uploads/2024/09/3.UNA_Internacionalizacion_16.09.24.pdf

Zambrano Roldan, K. E., Basantez Sánchez, J. E., & Franco Menéndez, J. A. F. (2024). Financial Management and Tax Development for knowledge transfer in circular economy projects. Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias*, 3*, 1084. DOI: 10.56294/sctconf20241084



Beatriz E. Serna C. Doctora en formación, magíster en educación y Big Data, contadora pública, especialista en tributos, docente universitaria y asesora de tesis. Ha ocupado cargos directivos en instituciones académicas y posee certificaciones internacionales en inteligencia artificial, gestión de proyectos y normativas contables. Más de 15 años de experiencia.