

DOI: <https://doi.org/10.47300/actasidi-unicyt-2025-29>

COMPLEMENTARIEDADES ENTRE INNOVACIONES DE PRODUCTO Y PROCESO EN EMPRESAS PARAGUAYAS

Sotto, Romina

Universidad Nacional de Asunción
San Lorenzo, Paraguay
rominasotto902@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5794-8407>

RESUMEN

Los sistemas de innovación en países en desarrollo se caracterizan por la interdependencia entre diferentes tipos de innovaciones empresariales. Este estudio analiza las complementariedades entre innovaciones de producto (bienes nuevos y mejorados) e innovaciones de proceso (métodos de producción y logística) en Paraguay durante 2018-2020, desde una perspectiva neoschumpeteriana. Se aplicó Análisis de Correspondencias Múltiples y pruebas de chi-cuadrado con V de Cramer a 675 empresas de la Encuesta de Innovación Empresarial Paraguay 2021. Los resultados revelan complementariedades estadísticamente significativas: bienes nuevos con métodos de producción nuevos ($\chi^2 = 61.364$, $p < 0,001$; $V = 0,302$), bienes mejorados con métodos de producción mejorados ($\chi^2 = 51.255$, $p < 0,001$; $V = 0,281$), y una complementariedad muy fuerte entre métodos de producción y logística mejorados ($\chi^2 = 106.253$, $p < 0,001$; $V = 0,407$). Se identificaron dos trayectorias tecnológicas: innovación radical (producto-proceso nuevos) e incremental (mejoras integradas). Los hallazgos evidencian la maduración del sistema de innovación paraguayo y sugieren que las empresas desarrollan capacidades innovadoras de manera sistémica, particularmente en la gestión integral de cadenas de suministro, contribuyendo al fortalecimiento de las capacidades competitivas nacionales.

Palabras clave: cadenas de suministro, complementariedades, innovación, Paraguay, sistemas de innovación.

ABSTRACT

Innovation systems in developing countries are characterized by interdependence between different types of business innovations. This study analyzes complementarities between product innovations (new and improved goods) and process innovations (production and logistics methods) in Paraguay during 2018-2020, from a neo-Schumpeterian perspective. Multiple Correspondence Analysis and chi-square with Cramer's V tests were applied to 675 companies from the Paraguay Business Innovation Survey 2021. Results reveal statistically significant complementarities: new goods with new production methods ($\chi^2 = 61.364$, $p < 0,001$; $V = 0.302$), improved goods with improved production methods ($\chi^2 = 51.255$, $p < 0,001$; $V = 0.281$), and very strong complementarity between improved production and logistics methods ($\chi^2 = 106.253$, $p < 0,001$; $V = 0.407$). Two technological trajectories were identified: radical innovation (new product-process) and incremental innovation (integrated improvements). Findings evidence the maturation of Paraguay's innovation system and suggest that companies develop innovative capabilities systemically, particularly in integral supply chain management, contributing to strengthening national competitive capabilities.

Keywords: complementarities, innovation, innovation systems, supply chains, Paraguay.

1. INTRODUCCIÓN

Paraguay presenta características distintivas en su sistema nacional de innovación que lo posicionan entre los países latinoamericanos con menor desempeño innovador (Ávila-López et al., 2019). Esta situación refleja debilidades estructurales identificadas por Arocena y Sutz (2000): vínculos frágiles entre actores del sistema, predominio de innovaciones incrementales, políticas descoordinadas y orientación hacia la absorción tecnológica externa.

Sin embargo, datos recientes sugieren una evolución hacia patrones más maduros de innovación empresarial. La problemática central radica en determinar si las empresas paraguayas han desarrollado capacidades para implementar estrategias integradas de innovación o si mantienen enfoques fragmentados que limitan su competitividad. Esta cuestión es fundamental para comprender la maduración del sistema nacional de innovación y diseñar políticas públicas efectivas.

El objetivo principal es analizar las complementariedades entre innovaciones de producto y proceso en empresas paraguayas durante 2018-2020, identificando patrones de integración que evidencien la evolución del sistema nacional de innovación.

La hipótesis de investigación planteada es que las empresas paraguayas han desarrollado complementariedades significativas entre innovaciones de producto y proceso, evidenciando trayectorias tecnológicas diferenciadas que fortalecen sus capacidades competitivas sistémicamente.

2. MARCO CONCEPTUAL

El enfoque neoschumpeteriano y la teoría de sistemas nacionales de innovación enfatizan que las capacidades innovadoras no se desarrollan aisladamente, sino como parte de sistemas complejos de interacciones (Schumpeter, 1942; Freeman, 1995; Lundvall, 2010; Nelson, 1993; Edquist, 2005). En economías emergentes, estas complementariedades adquieren particular relevancia para superar limitaciones estructurales.

Teece et al. (1997) conceptualizan las capacidades dinámicas como la habilidad empresarial para integrar, construir y reconfigurar competencias internas y externas. En este contexto, las complementariedades entre innovaciones representan una manifestación concreta de estas capacidades, donde la innovación conjunta genera valor superior a la suma de innovaciones individuales.

Para economías emergentes como Paraguay, las complementariedades entre innovaciones adquieren particular relevancia a través de tres mecanismos identificados en la literatura: construcción de capacidades dinámicas, aprovechamiento de economías de alcance, y fortalecimiento de cadenas de suministro (Teece et al., 1997; Arocena & Sutz, 2000).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación adopta un enfoque cuantitativo con diseño no experimental, descriptivo-correlacional y corte transversal. La población objetivo comprende empresas paraguayas que implementaron actividades de innovación durante 2018-2020, según la Encuesta de Innovación Empresarial Paraguay 2021.

Muestra: 675 empresas estratificadas por sector económico: industria manufacturera (68,6%), actividades profesionales, científicas y técnicas (10,2%), e información y comunicaciones (21,2%). La distribución por tamaño incluye: grandes empresas (22,7%) y MIPYMES (77,3%).

Variables de innovación:

Producto: bienes nuevos y bienes mejorados

Proceso productivo: métodos nuevos y mejorados de producción

Proceso logístico: métodos nuevos y mejorados de logística y distribución

Análisis estadístico: Se aplicó Análisis de Correspondencias Múltiples para identificar patrones de asociación, seguido de tablas cruzadas con pruebas de chi-cuadrado de Pearson y V de

Cramer para evaluar la fuerza de asociación ($p < 0,05$). El procesamiento se ejecutó en SPSS 29.

Esta investigación presenta limitaciones en la generalización temporal (datos 2018-2020) y sectorial (concentración en manufactura). Estudios longitudinales futuros podrían analizar la evolución de estas complementariedades y su impacto en el desempeño competitivo empresarial, incorporando análisis de regresión logística para modelar los determinantes de estas asociaciones.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1

Estructura Dimensional del ACM

Dimensión	Varianza Explicada	Interpretación	Variables Dominantes	Contribución
1. Procesos Avanzados	35,691%	Modernización integral de procesos operativos	MET LOG M	0,726
			MET PROD M	0,707
2. Orientación Innovadora	29,796%	Desarrollo de productos con procesos complementarios	BIEN	0,337
			MEJORADO	
			MET LOG M	0,490
Total explicado	65,487%			

Nota. ACM explica 65.487% de varianza total ($n=675$). Fuente: Encuesta de Innovación Empresarial Paraguay 2021.

El Análisis de Correspondencias Múltiples revela una estructura bidimensional robusta que explica 65,487% de la varianza total, evidenciando patrones sistémicos de innovación empresarial. La Dimensión 1 "Procesos Avanzados" (35,691%) está dominada por métodos de logística mejorados (0,726) y métodos de producción mejorados (0,707), confirmando que la modernización integral de procesos operativos constituye el factor principal de diferenciación competitiva. La Dimensión 2 "Orientación Innovadora" (29,796%) integra el desarrollo de bienes mejorados (0,337) con procesos logísticos complementarios (0,490), evidenciando estrategias integradas producto-proceso.

Tabla 2

Complementariedades Principales

Complementariedades Validadas (Chi-cuadrado)	χ^2	V Cramer	Significancia
Método Prod. Mejorado × Método Log. Mejorado	106.253	0,407	$p < 0,001$
Bien Nuevo × Método Producción Nuevo	61.364	0,302	$p < 0,001$
Bien Mejorado × Método Logística Mejorado	56.586	0,296	$p < 0,001$
Bien Mejorado × Método Producción Mejorado	51.255	0,281	$p < 0,001$

Nota. Complementariedades con $V > 0,28$ indican asociaciones fuertes.

Las pruebas de chi-cuadrado validan complementariedades estadísticamente significativas ($p < 0,001$) con efectos de asociación diferenciados. La complementariedad más intensa corresponde a métodos de producción-logística mejorados ($\chi^2 = 106.253$, $V = 0,407$), clasificada como "muy fuerte" según criterios de Cohen, evidenciando que las empresas paraguayas han internalizado la gestión integral de cadenas de suministro como capacidad dinámica fundamental. Esta asociación supera significativamente el umbral de efecto fuerte ($V > 0,28$), indicando sinergias operativas críticas para la competitividad empresarial.

El análisis identifica dos trayectorias tecnológicas diferenciadas con efectos fuertes. La trayectoria de innovación radical se caracteriza por la complementariedad bienes nuevos-métodos de producción nuevos ($\chi^2 = 61.364$, $V = 0,302$), donde las empresas desarrollan simultáneamente productos y procesos completamente nuevos. La trayectoria incremental se evidencia en múltiples complementariedades: bienes mejorados-métodos logísticos mejorados

($\chi^2 = 56.586$, $V = 0,296$) y bienes mejorados-métodos de producción mejorados ($\chi^2 = 51.255$, $V = 0,281$), reflejando estrategias de optimización continua.

Estos resultados validan el enfoque neoschumpeteriano para economías emergentes, demostrando que las empresas paraguayas han desarrollado capacidades dinámicas para implementar estrategias integradas de innovación, superando enfoques fragmentados y contribuyendo al fortalecimiento competitivo nacional mediante complementariedades sistémicas cuantificadas.

5. CONCLUSIONES

Los resultados confirman la validez del enfoque neoschumpeteriano para comprender la innovación empresarial en Paraguay, evidenciando que las empresas han desarrollado capacidades para implementar estrategias integradas de innovación. Las complementariedades identificadas, medidas a través de la V de Cramer, revelan la maduración del sistema de innovación paraguayo, donde las empresas comprenden la importancia de las sinergias para fortalecer su competitividad.

La complementariedad proceso-logística constituye el hallazgo más relevante ($V = 0,407$), indicando que la modernización integral de cadenas de suministro representa una capacidad dinámica fundamental. Las trayectorias tecnológicas duales, ambas con efectos de tamaño fuerte ($V > 0,28$), ofrecen orientaciones específicas para políticas diferenciadas según contextos empresariales.

La incorporación de la V de Cramer como medida de intensidad de asociación fortalece la interpretación de los resultados, permitiendo jerarquizar las complementariedades según su relevancia práctica. La complementariedad muy fuerte entre procesos de producción y logística mejorados emerge como el patrón más significativo para el diseño de estrategias empresariales y políticas públicas.

El estudio contribuye al análisis de sistemas de innovación en países en desarrollo mediante evidencia empírica sobre patrones de complementariedad cuantificados, y metodológicamente a través de la aplicación integrada de técnicas multivariadas y medidas de asociación para el estudio de complementariedades empresariales.

REFERENCIAS

- Arocena, R., & Sutz, J. (2000). Looking at national systems of innovation from the South. *Industry and Innovation*, 7(1), 55-75.
- Avila-Lopez, L., Lyu, C., & Lopez-Leyva, S. (2019). Innovation and growth: Evidence from Latin American countries. *Journal of Applied Economics*, 22(1), 287-303. <https://doi.org/10.1080/02102412.2019.1610624>
- Edquist, C. (2005). Systems of innovation: Perspectives and challenges. En J. Fagerberg, D. C. Mowery & R. R. Nelson (Eds.), *The Oxford handbook of innovation* (pp. 181-208). Oxford University Press.
- Freeman, C. (1995). The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 5-24. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.cje.a035309>
- Lundvall, B. A. (Ed.). (2010). *National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning*. Anthem Press.
- Nelson, R. R. (Ed.). (1993). *National innovation systems: A comparative analysis*. Oxford University Press.
- Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, socialism and democracy*. Harper & Brothers.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7<509::AID-SMJ882>3.0.CO;2-Z)

Los autores del trabajo autorizan a la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) a publicar este resumen en extenso en las Actas del Congreso IDI-UNICYT 2025 en Acceso Abierto (Open Access) en formato digital (PDF) e integrarlos en diversas plataformas online bajo la licencia CC: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

La Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología y los miembros del Comité Organizador del Congreso IDI-UNICYT 2025 no son responsables del contenido ni de las implicaciones de lo expresado en este artículo.