

REVISTA ELECTRÓNICA MENSUAL

Debates sobre innovación

ISSN: 2594-0937
Enero-Marzo

2025

Vol. 9

Núm. 1

Memorias LALICS 2023 Tomo II
Academia de Maestría - Seminario LALICS
Paraguay, PY.



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco



MEGI
MINISTERIO DE ECONOMÍA, GESTIÓN
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS OF LEARNING,
INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS

DEBATES SOBRE INNOVACIÓN. Volumen 9, Número 1, enero-marzo 2025, es una publicación trimestral de la Universidad Autónoma Metropolitana a través de la Unidad Xochimilco, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Departamento de Producción Económica. Prolongación Canal de Miramontes 3855, Col. Ex-Hacienda San Juan de Dios, Alcaldía Tlalpan, C.P. 14387, Ciudad de México y Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Teléfono 55 54837200, ext.7279. Página electrónica de la revista <https://revistadebates.xoc.uam.mx/index.php/debinnovacion/issue/view/17> y dirección electrónica: noticiaslatics@gmail.com Editor responsable: Dra. Gabriela Dutrénit Bielous.

Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo de Título No. **04-2022-101113015800-102. ISSN 2594-0937**, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Mtra. Gloria Magdalena González Trejo, Departamento de Producción Económica, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Fecha de última modificación: 01 de abril de 2025 Tamaño del archivo: 3.5 MB. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma Metropolitana.

INTRODUCCIÓN

LOS NUEVOS ENFOQUES DE LA INNOVACIÓN PARA ALCANZAR EL DESARROLLO SUSTENTABLE E INCLUSIVO

La red Latinoamericana para el estudio de los Sistemas de Aprendizaje, Innovación y Construcción de Competencias (LALICS) es el capítulo latinoamericano de la red global Globelics (), preocupada por el papel de la construcción de sistemas de CTI para fortalecer los procesos de desarrollo de los países del Sur. En Lalics, cuando pensamos en cómo construir sistemas nacionales y locales de CTI de cara al proceso de desarrollo, nos preocupamos particularmente por la inclusión social, dados los altos niveles de desigualdad existentes en nuestros países. Estamos interesados en reflexionar y hacer propuestas sobre qué hacer para impulsar un desarrollo sostenible, en términos sociales y ambientales.

ALC es una región con múltiples desigualdades, entre países y al interior de los países, pero también con muchas capacidades. Buscamos conjuntar esas capacidades para hacer propuestas de política de CTI basadas en la evidencia, pues creemos que la CTI puede hacer una contribución muy importante a un proyecto de desarrollo sostenible en cada país.

Del 19-21 de junio de 2023 se realizó en Asunción, Paraguay, un seminario de LALICS en conjunto con la REIP (Red de Economía de la Innovación de Paraguay) y en alianza con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología del Paraguay (CONACYT).

El objetivo del congreso fue analizar, reflexionar y compartir experiencias sobre los nuevos enfoques de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) en América Latina y el Caribe orientados a alcanzar un desarrollo sustentable e inclusivo, generando un diálogo social para promover capacidades que fortalezcan el sistema nacional de innovación de Paraguay y del conjunto de países de América Latina y El Caribe.

Fue un espacio de encuentro presencial de colegas de la región y de interacción con académicos, docentes, estudiantes, instituciones de educación superior públicas y privadas, empresarios y funcionarios públicos de CONACYT y de diferentes ministerios de Paraguay.

Se contó con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Universidad Nacional de Asunción, la Universidad Americana, la Universidad Paraguayo Alemana (UPA), la Young Scholars Initiative (YSI), el Programa de Becas “Carlos Antonio López” (BECAL), la Unión Industrial Paraguaya (UIP), la oficina de Montevideo de la UNESCO y la cátedra UNESCO “Políticas de CTI para el desarrollo sustentable de América Latina”.

Los temas centrales de la discusión en el seminario fueron:

- Innovación social
- Soberanía alimentaria
- Innovación verde y cambio climático
- Salud y CTI
- Género y CTI
- Innovación y Energía renovable
- Digitalización y nuevos modelos de negocio
- Complejidad económica
- Modelos de evaluación de las políticas la CTI para problemas nacionales
- Nuevas Políticas de CTI e instrumentos apropiados a contextos de ALC

En este número y el siguiente de la revista Debates Sobre Innovación se presentan las memorias del Seminario.

**MEMORIAS
LALICS 2023**

UNA EXPLORACIÓN DEL EFECTO DE VARIABLES DEL CONTEXTO SOBRE LA ACUMULACIÓN DE CAPACIDADES TECNOLÓGICAS EN MÉXICO: UN ANÁLISIS BASADO EN LITERATURA DE 1990 AL 2022

Dra. Brenda García Jarquín

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Departamento de
Producción Económica. Calzada del Hueso 1100, Villa Quietud, Coyoacán, C.P.
04960, Ciudad de México. jarquin_garcia@yahoo.com.mx

Dra. Gabriela Dutrénit Bielous

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. Departamento de
Producción Económica

Resumen

La Acumulación de Capacidades Tecnológicas (ACT) estimula el conocimiento, aprendizaje e innovación en las empresas para poder competir. Existe amplia evidencia acerca de los factores determinantes en la ACT al interior de las organizaciones, sin embargo, hay poca evidencia acerca de las variables externas o el contexto y su influencia. Derivado de lo anterior, este trabajo tiene como objetivo ampliar el alcance de García et al. (2022) para identificar estas variables y su relación con la ACT en 13 industrias de México: automotriz, de software, vidrio, acero, autopartes, electrónica, química, farmacéutica, aeroespacial, de nanotecnologías, manufactura de maquila, cervecera y siderúrgica.

La metodología consistió en la revisión de 260 estudios de caso publicados que reúnen evidencia empírica del año 1990 al 2022 acerca del contexto y su impacto sobre la ACT en estas industrias donde se categorizaron con base en el nivel de impacto de las variables identificadas.

Los resultados mostraron que las esferas que más han incidido en los procesos de ACT son la de ciencia y tecnología, la esfera económica y la cultural, y las variables más incidentes son la demanda, vinculación con actores y las derramas del territorio. Esta influencia sobre todo ha sido relevante en las industrias de alto contenido tecnológico, como la automotriz, de autopartes, acero y de software. Sin embargo, resalta como una variable puede tener diferentes tipos de impactos en el proceso de ACT dependiendo del contexto y de la naturaleza de la industria en cuestión.

Palabras clave: 1. Acumulación, 2. Capacidades, 3. Tecnológicas, 4. México, 5. Contexto.

Abstract

The Accumulation of Technological Capabilities (ACT) stimulates knowledge, learning and innovation in companies to be able to compete. There is ample evidence about the determining factors in ACT within organizations, however, there is little evidence about external variables or environment and their influence.

Derived from the above, this work aims to broaden the scope of García et al. (2022) to identify these variables and their relationship with the ACT in 13 industries in Mexico: automotive, software, glass, steel, auto parts, electronics, chemical, pharmaceutical, aerospace, nanotechnologies, maquila manufacturing, brewing, and steel.

The methodology consisted of a review of 260 published case studies that gather empirical evidence from 1990 to 2022 about the context and its impact on ACT in these industries, where they were categorized based on the level of impact of the identified variables.

The results showed that the spheres that have most influenced the ACT processes are science and technology, the economic and cultural sphere, and the most incident variables are demand, linkage with actors and spillovers from the territory. This influence has been especially relevant in industries with a high technological content, such as the automotive, auto parts, steel and software industries. However, it highlights how one variable can have different types of impacts on the ACT process depending on the context and the industry.

Keywords: *1. Technological, 2. Capabilities, 3. Accumulation, 4. Mexico, 5. Environment.*

1. Introducción

El entorno actual ha evolucionado de tal manera que los factores clásicos de producción conformados por trabajo, tierra y capital han sido sustituidos por conocimiento, tecnología e innovación, esto aunado a un ambiente complejo de incertidumbre donde la constante es la variabilidad en un creciente proceso de globalización. De esta manera, en los últimos años, las organizaciones han tenido que adecuarse para mantenerse, crecer y adaptarse tal como lo hacen los sistemas complejos, de hecho, las organizaciones y específicamente las PyMes (pequeñas y medianas empresas) se adaptan, se autoorganizan, son creativas y mantienen relaciones formales e informales tanto al interior como en su contexto exterior (Flores, 2016). De hecho, hay un amplio consenso de que la estructura de los vínculos a nivel local, regional, nacional e internacional y la construcción de sistemas nacionales de innovación contribuyen al éxito de los procesos de desarrollo de los países (Edquist, 2013; Freeman, 1987; Kim, 1997; Lundvall, 1992b; Nelson, 1993).

La razón de ser de las empresas no radica en la mera supervivencia, sino que deben poseer la capacidad para responder de manera eficiente y oportuna a los cambios del entorno económico, social y tecnológico los cuales se han complejizado cada vez más, y sólo a través de la acumulación de sus capacidades y particularmente las capacidades tecnológicas les permitirán no solo sobrevivir, sino evolucionar, adaptarse y competir (Archibugi & Michie, 1998). La literatura científica considera que las empresas buscan desarrollar nuevas capacidades con el fin de adaptarse rápidamente a los requerimientos del mercado, ya que la necesidad de acumular y renovar capacidades permite administrar el conocimiento, la innovación y el aprendizaje, además de intensificar la competencia entre las empresas (Dutrénit et al., 2003).

2. Objetivos

Dado el contexto anterior, cobra importancia identificar los factores que afectan la ACT de las empresas mexicanas con el objetivo de establecer las bases de un marco teórico que permita comprender los mecanismos de las variables contextuales sobre los procesos de innovación en las organizaciones.

3. Revisión de literatura: Acumulación de las Capacidades

Tecnológicas y su contexto

Las organizaciones de los sistemas sociales dinámicos y abiertos a las interacciones externas (Lundvall, 1992a) y por tanto estos pueden crecer y ser modificados por el contexto en el cual operan en una forma irreversible, así las organizaciones son el resultado del contexto histórico, local, social y económico (Edquist, 2013).

Las organizaciones en general están estrechamente relacionadas con el territorio puesto que la mayoría de sus actividades se desarrollan en el lugar donde están implantadas, debido a su tamaño y limitación de recursos (Frambach & Schillewaert, 2002). En consecuencia, se incrementan las relaciones con los proveedores y clientes más cercanos, así como de la cultura del lugar. En consecuencia, es importante buscar los elementos que facilitan el logro de las innovaciones en el territorio. Los estudios sobre medios innovadores sugieren que el efecto del territorio en la innovación se considera principalmente en los actores del sistema de innovación regional, en los recursos de los que dependen en gran medida y en la cultura de innovación asociada a la zona (Vázquez-Barquero, 1999; Yam et al., 2011). Y aunque actualmente han surgido formas nuevas de hacer negocios que se caracterizan por la desintegración vertical de la empresa, el nacimiento de organizaciones horizontales, descentralizadas y participativas, de producción flexible, de relaciones de cooperación estables basadas en alianzas estratégicas espacios de trabajo diseñados para una nueva industria creativa (Becerra Cabrales, 2021), el territorio por lo tanto ya no es un factor de alto impacto, sin embargo el objeto de estudio de este trabajo es analizar aquellas empresas que si están conectadas con el territorio para determinar el grado de influencia del contexto sobre sus capacidades tecnológicas.

Capacidades tecnológicas de las organizaciones

Las capacidades tecnológicas (CT) son las habilidades y recursos necesarios para administrar el cambio técnico, son habilidades para hacer cosas y reflejan el dominio de actividades tecnológicas (Bell & Pavitt, 1995; Lall, 1992). Las CT se definieron en la década de 1980 como la habilidad para hacer un uso efectivo del conocimiento tecnológico y ésta no radica en el conocimiento que

se posee, sino en el uso del conocimiento y en la capacidad para ser utilizado en la producción, inversión e innovación (Westphal et al., 1985). Otros autores consideran a las CT como los recursos necesarios para generar y administrar mejoras en los procesos y en la organización de la producción, productos, equipo y proyectos de ingeniería, las cuales se dan a nivel individual (habilidades, conocimiento y experiencia) y a nivel organizacional (Ariffin & Figueiredo, 2001). Y otros consideran que las CT reflejan el dominio en la realización de las actividades tecnológicas (Dutrénit & Vera-Cruz, 2005) a través de la experiencia y conocimiento adquiridos en el tiempo. Posteriormente, este concepto se empleó como sinónimo de otros conceptos como el esfuerzo y la habilidad tecnológicos, sin embargo, más adelante se generalizó y actualmente se ha contextualizado y enfocado de acuerdo con su uso principalmente en las organizaciones de forma sistémica. De este modo, desde la perspectiva de los sistemas nacionales de innovación, las CT se consideran como el resultado de un proceso colectivo e interactivo de aprendizaje, en el que interviene un complejo tejido de interacciones, capacidades, estímulos y condiciones (Chudnovsky, 1998).

Las CT están en función de la forma en que las empresas innovan, básicamente son las capacidades que tienen las empresas y todas las otras organizaciones comprometidas en las actividades tecnológicas, que explican la habilidad que tiene un país para ejecutar y extender sus actividades económicas. Son estas capacidades de las empresas y de las organizaciones las que constituyen la base y fuente de la competitividad, su nivel micro de análisis y de gestión (García, 2005a). La importancia de las CT radica en el beneficio que las empresas obtienen de las derramas tecnológicas. Las pequeñas y medianas empresas, en la medida en que adquieren CT más innovadoras, pueden establecer relaciones de colaboración y no sólo de dependencia con las transnacionales además de que adquieren más capacidad de absorber conocimientos técnicos, y pueden evolucionar hacia la proveeduría de productos más completos en términos tecnológicos y actividades de mayor valor agregado, como el diseño (Vera-Cruz, 2005) y no limitarse a la sola reproducción o manufactura. Pero estas capacidades o rutinas (Nelson & Winter, 1982) con las que compiten, no surgen como un simple subproducto de

la experiencia acumulada en producción, de manera pasiva y automática, ya que muchas de ellas requieren de esfuerzos deliberados de aprendizaje y de ejecución de proyectos de cambio tecnológico, su acumulación es finalmente el resultado de esfuerzos deliberados de aprendizaje y se acumulan a lo largo de tiempo y de esta forma adquirir nuevas CT (García, 2005b; Prahalad & Hamel, 1990; Teece et al., 1997) y el aprendizaje tecnológico en una empresa no toma lugar en aislamiento, sino que el proceso está repleto de vínculos y externalidades que influyen precisamente en la forma en cómo aprenden y aplican este conocimiento.

Así, la acumulación de CT no sólo se da en el ámbito interno de la empresa y sectores, sino también en la dimensión nacional o de los países, es decir, a nivel micro y macro (Archibugi & Coco, 2005; Natera, 2018), pues el desarrollo de las CT nacionales comparte muchas de las características del aprendizaje en el ámbito de la empresa (Lall, 2000).

El papel del contexto en la acumulación de las capacidades tecnológicas

Actualmente hay una amplia evidencia que apoya la tesis de que hay una estrecha relación entre la ACT de las empresas respecto a su capacidad innovativa, sin embargo, la conexión entre los niveles micro, meso y macro aun no son claros (Dutrénit et al., 2021), por lo que en este sentido, es importante indagar no solo en los procesos de ACT de manera aislada, sino también explorar las condiciones del contexto que a diferentes niveles afectan desde afuera los procesos de ACT. Desde esta justificación, a continuación, se describen las esferas propuestas por Freeman (1995), las cuales intentan explicar los factores macro del contexto que impulsan la ACT y que comprenden a la ciencia, tecnología, economía, política y cultura.

- La historia de la ciencia. Es la historia de aquellas instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente del avance del conocimiento sobre el mundo natural y las ideas de aquellos individuos (ya sea que trabajen en instituciones especializadas o no) cuya actividad se dirige hacia este objetivo.
- La historia de la tecnología. Es la historia de los artefactos y técnicas y las actividades de aquellos individuos, grupos, instituciones y subsistemas de

la sociedad que están principalmente interesados en el diseño, desarrollo y mejora, y en el registro y disseminación del conocimiento usado para estas actividades.

- La historia económica. Es la historia de aquellas instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente de la producción, distribución y consumo de bienes y servicios y de aquellos individuos e instituciones preocupados en la organización de estas actividades.
- La historia política. Es la historia de aquellos individuos, instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente de la gobernanza de la sociedad (regulación legal y política por parte de las autoridades locales, centrales o internacionales) incluidos los asuntos militares.
- La historia cultural. Es la historia de aquellas ideas, valores, creaciones artísticas, tradiciones, religiones y costumbres que influyen en las normas de conducta de la sociedad y de los individuos e instituciones que las promueven (Freeman, 1995).

De este modo, las esferas de Freeman (1995) proveen un importante marco referencial que intenta explicar las dimensiones del contexto que promueven la ACT, el cual es esencial para desarrollar la capacidad innovadora de las entidades económicas. Sin embargo, recientemente ha surgido un especial interés en estudiar los factores no sólo que promueven los procesos de ACT, sino los que también coadyuvan a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de una región. Esto consecuentemente conduce no sólo a estudiar los indicadores relacionados con la ciencia, tecnología e innovación (CTI), sino también a aquellos asociados con las dimensiones social, político y ambiental los cuales interactúan con los CTI y que proveen un marco referencial más integral y conveniente en este caso para los países de América Latina como México (Dutrénit et al., 2021).

Mas recientemente Sampedro et al. (2022) hacen referencia a que la toma de decisiones para acumular capacidades tecnológicas está influenciada por las distintas esferas del entorno en el cual operan las organizaciones. En esta dirección, este trabajo incorpora tanto las dimensiones de Freeman (1995) como de Dutrénit et al. (2021) conformándolas en seis esferas que se describen a

continuación.

- I. Esfera Científico-Tecnológica (CyT). Se refiere a las instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente del avance del conocimiento sobre el mundo natural y las ideas de aquellos individuos (ya sea que trabajen en instituciones especializadas o no) cuya actividad se dirige hacia este objetivo, y la evolución de los artefactos y técnicas y de las actividades de aquellos individuos, grupos, instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente de su diseño, desarrollo y mejora, y del registro y difusión del conocimiento utilizados para estas actividades.
- II. Esfera Económica. Se refiere a aquellas instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente de la producción, distribución y consumo de bienes y servicios y de aquellos individuos e instituciones que se ocupan de la organización de estas actividades.
- III. Esfera Política. Se refiere a aquellos individuos, instituciones y subsistemas de la sociedad que se ocupan principalmente del gobierno (regulación legal y política por parte de autoridades centrales, locales o internacionales) de la sociedad, incluidos sus asuntos militares.
- IV. Esfera Cultural. Se refiere a aquellas ideas, valores, creaciones artísticas, tradiciones, religiones y costumbres que influyen en las normas de conducta de la sociedad y de los individuos e instituciones que las promueven.
- V. Esfera Ambiental. Se refiere a aquellos instrumentos jurídicos, políticos, instituciones y artefactos dedicados a la preservación, promoción y fomento del cuidado del medio ambiente.
- VI. Esfera Social. Se refiere a aquellas instituciones, sistemas, individuos, grupos, conjuntos de creencias, usos y costumbres que conforman a un grupo social.

Derivado de estas definiciones, este trabajo las retoma para analizar las variables que conforman a cada una para entender cómo influyen en la ACT de las organizaciones mexicanas de acuerdo con la evidencia empírica hallada en la frontera del conocimiento.

4. Materiales y Métodos

Este trabajo se basó en cuatro etapas las cuales se desarrollan a lo largo de esta sección.

- i. El proceso de selección. Se realizó la búsqueda, descarga y revisión de 260 casos de estudio que reunieron evidencia empírica del año 1990 al 2022 acerca del contexto y su impacto sobre la ACT en estas industrias en México y se clasificaron y seleccionaron de acuerdo con el papel del contexto sobre los casos.
- ii. Categorización. La selección y categorización de los casos de estudio con base en el nivel de impacto de las variables del contexto sobre las ACT.
- iii. Clasificación. La construcción de una matriz con base en la selección y categorización de los documentos.
- iv. Resultados. La representación descriptiva de los resultados mediante gráficos de redes desde la perspectiva del análisis de redes sociotécnicas de Borgatti (Borgatti et al., 2014).

El proceso de selección

Se seleccionaron 13 industrias en México: automotriz, software, vidrio, acero, autopartes, electrónica, química, farmacéutica, aeroespacial, de nanotecnologías, manufactura de maquila, cervecera y siderúrgica. Posteriormente se realizó una búsqueda en la Web of Science donde las palabras clave fueron el nombre de la industria, capacidades tecnológicas, habilidades, crecimiento, aprendizaje, invención, innovación y México, tanto en inglés como en español. Se localizaron 260 documentos entre artículos, capítulos de libro, libros y estudios de caso. Posteriormente se descargaron y revisaron a detalle todos los documentos para clasificarlos de acuerdo con la influencia que el contexto tiene sobre los procesos de ACT y se seleccionaron solo aquellos donde el contexto si influía en las capacidades de las organizaciones y se categorizaron conforme se describe en el siguiente apartado.

Categorización

En esta etapa se definieron 4 categorías las cuales se describen en la Tabla

1.

Tabla 1. Clasificación de categorías para los documentos de CT en México.

Categoría	Descripción
1	No considera al contexto como parte del proceso de la ACT
2	Si considera al contexto pero no lo analiza como parte del proceso de ACT
3	Identifica a la variable del contexto pero no describe su relación con los procesos de ACT
4	Esta variable es muy importante para la construcción de las CT y establece su relación con los procesos de ACT

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente con base en las categorías de la Tabla 1, se clasificaron y contaron los documentos que correspondían a cada categoría de acuerdo a la Tabla 2.

Tabla 2. Cantidad de documentos localizados con las categorías definidas.

Categoría	Cantidad de documentos
1	93
2	60
3	25
4	72

Fuente: Elaboración propia.

Para la revisión y clasificación de estos documentos se realizó un análisis bibliométrico con el software Atlas-ti (Frieze & Ringmayr, 2013) donde se definieron etiquetas para identificar los párrafos o extractos textuales que ayudaron en la clasificación de las categorías previamente definidas. Estas etiquetas se describen a continuación:

- Industria. - se refiere al nombre de la industria a la cual pertenece el caso de estudio del documento analizado, por ejemplo, la industria del vidrio se categorizó como “vidrio” y así correspondientemente para cada industria.
- Capacidad. - se refiere a los tipos de capacidades o habilidades que buscaron desarrollar las empresas o industrias del caso analizado, por ejemplo, si la capacidad era tecnológica se etiquetaba como “C tecnológica”, o si la capacidad era de organización se etiquetaba como “C organizativa” y así sucesivamente.

- ACT. - son aquellos extractos en los casos de estudio los cuales lograron acumular capacidades tecnológicas y describe de forma explícita o implícita este proceso, cómo se desarrolló y las variables involucradas.
- Variable ACT. - son aquellos factores o variables del contexto que afectaron la ACT. Por ejemplo, si las políticas de incentivos gubernamentales influían en la ACT la etiqueta correspondiente era “políticas de incentivos gubernamentales”.
- Innovación. - aquellas mejoras, innovaciones incrementales, radicales o cualquier cambio que las organizaciones lograron implementar durante el desempeño de sus capacidades tecnológicas.

Posteriormente se segregaron los documentos con categorías 1 y 2 ya que en estas categorías el contexto no influye o no se considera que influya sobre la ACT, por lo que sólo se profundizó en los documentos con categoría 3 y 4, pues sólo éstos cumplen con los siguientes criterios:

- 1) Considera y menciona al contexto como influencia en la acumulación de capacidades,
- 2) Identifica la variable del contexto y su impacto o grado de incidencia sobre las capacidades de las empresas y,
- 3) Menciona en qué forma o cual es el mecanismo por el cual estas variables afectan los procesos de acumulación de las empresas para cada industria.
- 4) Así al analizar los documentos con categoría 3 y 4, la Tabla 3 muestra la cantidad de documentos de acuerdo con el tipo de industria seleccionada.

Los documentos de la Tabla 3 suman 95 documentos, lo que representa el 36% del universo de los documentos inicialmente localizados y, que se utilizarán posteriormente para identificar las variables de las esferas contextuales que han influido en la ACT de los casos de estudio seleccionados.

Tabla 3. Cantidad de documentos con categoría 3 y 4 por industria.

Industria	Cantidad de documentos con Categoría 3	Cantidad de documentos con Categoría 4
Automotriz	12	8
Autopartes	3	3
Acero	2	3
Electronica	2	4
Software	10	8
Quimica	0	1
Farmaceutica	2	7
Vidrio	2	0
Aeroespacial	2	4
Nanotecnologias	2	4
Maquila	5	2
Cervecera	1	3
Siderurgica	1	4
TOTAL:	44	51

Fuente: Elaboración propia.

Definición de las variables de las esferas del contexto

La Tabla 4 contiene las esferas definidas en la sección 2.2, así como las variables de las esferas del contexto que influyeron en la ACT de los casos seleccionados. Las columnas de tabla de izquierda a derecha contienen la esfera del contexto, la variable de la misma, la palabra clave con la que se identifica en las redes de la sección de los resultados, una descripción corta y una descripción más detallada en la última columna para cada una.

Tabla 4. Definición de las variables del contexto.

Esfera	Variable (palabra clave)	Variable (descripción corta)	Variable (descripción)
CyT	Vinculación	Relación con diferentes actores	Interacción con otros actores (IEs, CPIs u otras empresas) en relación con el flujo de conocimiento para la innovación.
CyT	Derramas	Derramas de conocimiento de empresas multinacionales y de empresas grandes domésticas en la localidad	La experiencia y conocimientos que adquieren las personas que laboran en las multinacionales y grandes empresas son insumos para la acumulación de capacidades.
CyT	Capacitación	Acceso a programas nacionales o locales de capacitación	Se refiere a los programas de capacitación ofrecidos por el gobierno local o nacional para incentivar a la comunidad local en la incorporación al empleo.
CyT	Políticas de CTI (Ciencia, Tecnología e Innovación)	Programas e instrumentos de apoyo de la política de CTI	Son los programas estratégicos, políticas, iniciativas e instrumentos destinados al fomento de la innovación en las empresas locales.
CyT	Tecnología	Cambios tecnológicos en el sector	Se refiere en cómo influye la introducción de nuevas tecnologías sobre las decisiones de innovación en las empresas locales.
CyT	Estrategias	Estrategias de las empresas multinacionales respecto a los productos y procesos	El impacto de las decisiones estratégicas de las multinacionales sobre las funciones de las empresas locales.
Económico	Demanda	Identificación de necesidades y/o cambios en la demanda de productos	La necesidad de adaptarse a los cambios (tanto en producto como en proceso) generados por la demanda como motor de impulso para las empresas locales.
Económico	Incentivos pecuniarios	Incentivos horizontales o verticales para el fomento de la industria	Se refiere a los incentivos económicos que el gobierno nacional o local ofrece en beneficio de las empresas locales.
Económico	Competencia	Grado de competencia y rivalidad en el mercado	Cómo influencia la competencia y su impacto sobre las capacidades de las empresas locales.
Económico	Tipo de cambio	Fluctuación del tipo de cambio	La influencia del tipo de cambio de la moneda nacional sobre las decisiones de I+D de las empresas locales.

Económico	Inflación	Presiones inflacionarias en insumos y materia primas	Se refiere a cómo las fluctuaciones inflacionarias sobre los precios de los insumos y materias primas impactan sobre la acumulación de las capacidades de las empresas locales.
Económico	Impuestos	Política tributaria	El impacto de las decisiones gubernamentales en materia de política tributaria sobre las decisiones de I+D de las empresas locales.
Económico	IED	Políticas hacia la inversión extranjera	Las políticas nacionales respecto a la inversión extranjera y su influencia sobre cómo las empresas locales son afectadas en cuanto a sus decisiones de innovación.
Económico	Tasa de interés	Niveles de tasa de interés externas y nacional	Nivel de impacto que ejercen las tasas de interés tanto nacionales como externas a las decisiones de I+D de las empresas nacionales.
Económico	Salarios	Variación del costo salarial	Cómo inciden los costos salariales establecidos en el país a las empresas locales.
Económico	Gasto público	Política de gasto público	Se refiere al grado de impacto que las políticas de gasto público nacionales.
Económico	Regimen laboral	Cambios en el régimen laboral	Se refiere a si afectan y en qué forma las actualizaciones en materia de legislación laboral a la acumulación de capacidades en las empresas del país.
Económica	Incertidumbre económica	Grado de credibilidad en la política económica y de incertidumbre sobre la situación económica	Se refiere a la confianza que genera el gobierno respecto a las decisiones que afectan al país y cómo ésta influye en las decisiones de I+D de las empresas nacionales
Cultura	Cultura	Influencia de la macro-cultura	Cómo influencia la cultura local sobre la cultura empresarial y su impacto en las capacidades tecnológicas.
Política	Políticas de fomento de clúster	Políticas de promoción de asociaciones sectoriales a nivel nacional y estatal	Son los programas estratégicos, políticas, iniciativas e instrumentos para la asociación de empresas locales de una industria para incentivar la innovación.
Político	Seguridad	Seguridad jurídica	Se refiere a cómo afecta el marco jurídico nacional a las empresas respecto a sus capacidades tecnológicas.

Ambiental	Regulación ambiental	Cambios en la regulación ambiental	Son las actualizaciones, cambios y afectaciones respecto a la legislación que regula el medio ambiente sobre la acumulación de capacidades en las organizaciones mexicanas.
Político	Estabilidad social	Estabilidad social	Se refiere a los fenómenos políticos y sociales de la región, país o externos que pueden afectar las decisiones de las organizaciones en cuanto a la acumulación de sus capacidades.
Político	Inseguridad	Inseguridad pública	Son los fenómenos referentes a la inseguridad pública que afectan al país y cómo estos eventos inciden en las decisiones de I+D de las empresas.

Fuente: Elaboración propia.

5. Resultados y Discusión

Construcción de la matriz de las esferas y variables del contexto

A partir de las esferas y las variables de contexto previamente definidas, se construyó la matriz de la Tabla 5 la cual contiene los documentos revisados en las columnas del lado derecho donde a través de una relación binaria (1, 0) se identificó con 1 aquellos documentos donde la variable del contexto si afectaba²³ a la ACT en la empresa o industria en cuestión y con 0 en caso contrario. Posteriormente al final de la tabla se sumaron columnas (total de variables) y filas (total de documentos en los que incidió la variable).

²³ Considerar que esta afectación puede ser tanto positiva como negativa, es decir, que ayuda a promover la acumulación de las capacidades tecnológicas (positiva) o bien, que la impide (negativa), así independientemente del sentido del impacto o incidencia o afectación, se calificó como 1 si existía o 0 en caso contrario.

Tabla 5. Matriz relacional de las esferas del contexto, variables y los casos de estudio.

Esfera	Palabra clave	Variable del contexto	Caso 1	Caso 2	Caso 3	... Caso 95	
CyT	vinculación	Relación con diferentes actores	0	1	0	1	T _{v1}
CyT	derramas	Derramas de conocimiento en la localidad	0	0	1	0	T _{v2}
CyT	capacitación	Acceso a programas nacionales o locales de capacitación	0	1	0	1	T _{v3}
CyT	CTI	Políticas de CTI (Instrumentos de apoyo)	1	0	0	1	.
CyT	tecnología	Cambios tecnológicos en el sector	0	0	0	0	.
CyT	estrategias	Estrategias de las empresas transnacionales	0	0	0	0	.
Económica	demanda	Necesidades/ cambios en la demanda	1	1	0	0	
Económica	incentivos	Políticas industrial e incentivos	1	0	0	0	
Económica	competencia	Grado de competencia y rivalidad en el mercado	0	0	0	0	
Económica	incert_econ	Incertidumbre sobre la situación económica	0	0	0	0	
Económica	tipo_cambio	Fluctuación del tipo de cambio	0	0	0	0	
Económica	inflación	Presiones inflacionarias en	0	0	0	0	

		insumos y materia primas					
Económica	impuestos	Política tributaria	0	0	0	0	
Económica	IED	Políticas hacia la inversión extranjera	0	0	0	0	
Económica	tasa_interes	Niveles de tasa de interés externas y nacional	0	0	0	0	
Económica	salarios	Aumento costo salarial por medidas del gobierno	0	0	0	0	
Económica	gasto_pub	Política de gasto público	0	0	0	0	
Económica	laboral	Reg. laboral	0	0	0	0	
Política	seguridad	Seguridad jurídica	0	0	0	0	
Política	estab_soc	Estabilidad social	0	0	0	0	
Política	pol_int	Certidumbre sobre la política interna	0	0	0	0	
Política	inseguridad	Inseguridad pública	0	0	0	0	
Política	clúster	Políticas de promoción de asociaciones sectoriales	0	0	0	0	
Cultural	cultura	Influencia de la macro-cultura	0	0	0	0	.
Ambiental	ambiental	Regulación ambiental	0	0	0	0	
			T ₁	T ₂	T ₃	...T ₉₅	

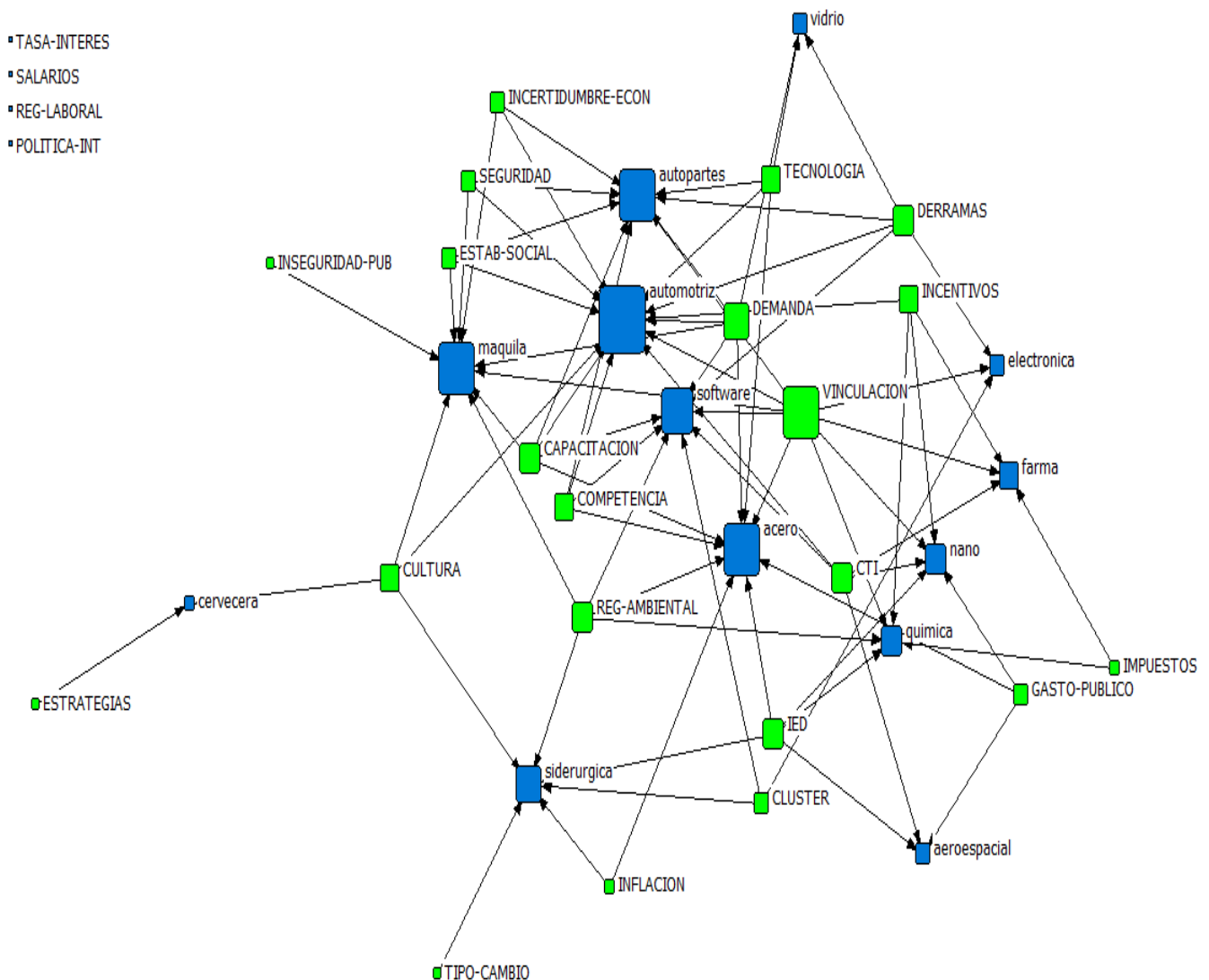
Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la Tabla 5 se graficaron con los softwares UCINET y NetDraw, los cuales son útiles en la graficación y visualización de elementos conectados o influyentes mediante configuraciones de redes desarrollados por Lin Freeman, Martin Everett y Steve Borgatti (Borgatti et al., 2014).

Representación de las variables del contexto y su relación con los casos de estudio seleccionados

En esta sección se representa en forma de redes desde la perspectiva de redes sociotécnicas (Borgatti et al., 2014) cómo se relacionan las variables del contexto con cada uno de los casos de estudio, esto con el objetivo de identificar de forma visual qué variables influyen a qué industrias durante su proceso de ACT.

Figura 1. Red de variables e industrias.



Fuente: Elaboración propia.

La figura 1 representa las relaciones entre las variables del contexto (nodos en verde) que influyeron en cada uno de los casos de estudio de cada industria (nodos en azul).

El tamaño de los nodos está en función de la centralidad en la red, la cual se conforma por el número de relaciones que concentra un nodo, lo que significa que a mayor número de relaciones, mayor es el tamaño del nodo (Wasserman & Faust, 1994); es decir, que los nodos más grandes son los que más influencia han tenido de acuerdo al número de interacciones. En este sentido, las industrias que más han recibido influencia del contexto para acumular sus capacidades tecnológicas son la industria automotriz, de autopartes, de acero, maquila y software y esto ha sucedido principalmente por 1) las alianzas que lograron con otras empresas del mismo giro, proveedores, centros de investigación, universidades, clústeres empresariales y convenios gubernamentales y, por 2) la necesidad de cumplir con las expectativas de los clientes, proveedores y el mercado en general.

Ejemplos de estas relaciones son el impacto del Tratado de Libre Comercio para América del Norte (esfera económica) sobre la industria automotriz en México durante el año 2000, el cual intensificó el aprendizaje de forma masiva ya que introdujo grandes cantidades de maquinaria y equipo altamente sofisticado y con ello, las técnicas y capacitaciones necesarias para su utilización principalmente en las empresas automotrices del norte del país (Contreras, 2010). Esto trajo como consecuencia el aumento del número de empresas instaladas, las transferencias de conocimiento y las derramas tecnológicas en la región, y con ello una gran ACT gracias a esta apertura económica. Otro ejemplo es el caso del clúster automotriz Ford de Hermosillo Sonora, donde a través de políticas de Ciencia y Tecnología para la innovación (esfera CyT) y con la finalidad de incentivar la formación del clúster, el gobierno promovió incubadoras en las universidades de la región. Estas permitieron la creación de nuevas empresas locales que se añadieron al clúster y con esto se crearon nuevos empleos en la región (Contreras et al., 2012). Algo similar sucedió también con el caso del clúster Prosoft de software de Guadalajara, donde a través de las políticas de asociación sectorial (esfera política de clúster), se logró que empresas locales del sector se incorporaran al

conglomerado empresarial y con esto tuvieron la posibilidad de incrementar sus capacidades de negocios y de innovación. Se obtuvo como resultado que más del 50% de las empresas lograron una apropiación tecnológica y consecuentemente incrementaran sus capacidades tecnológicas (Pérez et al., 2011).

Otro tipo de influencia que han tenido las mismas variables es la que sucedió en el caso de la industria manufacturera dedicada a la fabricación de insumos y acabados textiles, prendas de vestir e insumos alimentarios y plásticos del Estado de Hidalgo. El gobierno estatal promovió el empleo a través de la capacitación al trabajador para elevar su productividad e ingresos, pero los resultados no fueron los esperados (Rojas et al., 2017) ya que el caso relata que los altos índices de migración hacia Estados Unidos en esta región no contribuyeron en que el trabajador que se había capacitado lograra acumular sus capacidades para la industria local. De manera análoga, en el caso de las empresas maquiladoras de autopartes y talleres de maquinado de Ciudad Juárez, Chihuahua, donde se promovieron políticas de asociación empresarial incentivadas por el gobierno, el clúster de Ciudad Juárez no logró acumular los niveles deseados de capacidades tecnológicas debido a la falta de consolidación de una infraestructura de base tecnológica. De hecho, en la planeación del proyecto de clúster se partió del supuesto de que las empresas locales ya contaban con la infraestructura técnica, material y de conocimiento necesaria para agregar valor al conglomerado sectorial (Lara Rivero et al., 2007), sin embargo no contaron con que las empresas del clúster no eran homogéneas en cuanto a sus niveles de capacidades y que algunas aun solo luchaban por sobrevivir en su medio.

Otro caso donde la variable vinculación no obtuvo los resultados esperados es el caso de la industria aeroespacial de Baja California, donde el 78% de las empresas tienen relaciones de cooperación con los Institutos Tecnológicos de Tijuana. Sin embargo, el 90% de las empresas de la industria aeroespacial en México se dedican a la producción especializada de elementos de componentes menores realizados con procesos de bajo contenido tecnológico, lo cual limitó el alcance de las capacidades a la simple mejora de los procesos de manufactura

ya que no se realizan actividades de diseño, sino solo de reproducción (Hualde et al., 2008).

Otro caso donde el contexto impactó de forma adversa ocurrió en la industria del vidrio, donde en un estudio del grupo empresarial más relevante de esta industria (grupo Vitro) muestra que este sector es aún dependiente de la tecnología estadounidense, principalmente porque en México no se ha logrado desarrollar la tecnología que permita el procesamiento y transformación de las materias primas del vidrio, así como de procesos de acabado y tratamientos avanzados en general (tecnología). Esto se debe a la falta de personal calificado o especializado en materia de procesos de transformación y a la limitada infraestructura tecnológica tanto en los laboratorios de los centros de investigación en el país como de las universidades dedicados al estudio de este tipo de materiales (Castillo & Serafini, 1995; Salomon & Sectorial, 2003). Este impacto negativo del entorno de Ciencia y Tecnología, relacionado a la vinculación no impulsa positivamente la ACT.

De manera similar al caso del vidrio está la industria asociada a las nanotecnologías en México, la cual, ha demostrado la existencia de capacidades tecnológicas en el país, pero también se observa evidencia de que: 1) el perfil de nanotecnologías en México es aun de ciencia básica (CyT), 2) la mayoría de las patentes están concentradas en instituciones académicas lo que limita su aplicación en la industria (vinculación), y 3) el rezago en la falta de procesos de transferencia tecnológica en el país limita a las empresas mexicanas a ser sólo consumidoras en vez de creadoras (capacitación). Estos tres factores limitan la ACT en las empresas dedicadas a la nanotecnología en México (Záyago Lau et al., 2016).

Por otro lado, está el caso de la cervecería Cuauhtémoc Moctezuma de Monterrey, Nuevo León, la cual acumuló sus capacidades gradual y consistentemente tanto en el periodo de economía protegida (durante el modelo de industrialización sustitutiva de importaciones) como en el periodo de economía abierta, gracias a que tuvo que adaptarse a los requerimientos de los mercados de exportación (variable demanda de la esfera económica). Sin embargo, este proceso lo hizo repitiendo sus formas de trabajo tradicionales con las que venía operando, es decir, cambió poco su comportamiento tecnológico

debido al arraigo a su cultura empresarial (esfera cultural). Esto requirió más esfuerzo tecnológico e inversión de recursos, y en su conjunto generó resultados positivos (Vera-Cruz, 2002) para la ACT.

Existen también documentos que analizaron más de una variable contextual, como es el caso de la industria de la maquila en México de Dutrénit y Vera-Cruz (2005). Este trabajo analizó el caso de 3 empresas dedicadas a la maquila electrónica y de autopartes en el norte del país, donde hallaron que inicialmente había pocas derramas de habilidades (derramas), y dada la escasa mano de obra calificada de la región se contrataba a personal extranjero con habilidades gerenciales para los puestos de dirección de las subsidiarias establecidas en México. Sin embargo, con el tiempo se fueron generando en los trabajadores locales (derramas) pues se capacitaron y se especializaron con los conocimientos técnicos necesarios. Otro factor es que estas empresas tuvieron que evolucionar por presiones del mercado internacional para poder satisfacer la demanda de producto (demanda) lo que las impulsó a desarrollar las capacidades necesarias para atender al mercado, pero se limitaron solo a desarrollar aquellas capacidades básicas y lograr así algunas mejoras a los procesos pero no de forma radical o mejoras significativas, esto debido a que al ser una empresa filial, depende de las decisiones de la empresa matriz global.

Adicionalmente resalta la variable demanda del mercado en la esfera económica en dos sentidos, en el primero, gracias a que el mercado o los clientes exigen ciertos parámetros, algunas empresas especialmente del sector automotriz y de autopartes tuvieron que mejorar sus procesos internos para alcanzar los requerimientos del cliente y de esta forma acumularon sus capacidades tecnológicas directa e indirectamente (Melgoza Ramos & Álvarez Medina, 2012). En el otro sentido, en el esfuerzo por cumplir estos requerimientos, la falta de personal especializado con los conocimientos o capacidades técnicas requeridas representa un obstáculo en el cumplimiento de la demanda (Sánchez et al., 2015) y por lo tanto no hay una acumulación evidente en las capacidades tecnológicas. Esto se documenta principalmente en las industrias tecnológicas lo que les ha impedido aprender, crear e innovar y las ha mantenido como simples receptoras de tecnología. Por ejemplo los casos de empresas de nanotecnología manufacturan, ensamblan o transforman

procesos y no están dedicadas a tareas de diseño, por lo general son receptoras de los prototipos de producto y de proceso transferidos por sus empresas matriz, de quienes dependen, motivo que las limita a tareas de manufactura y reproducción (Castillón-Barraza et al., 2018).

Vale la pena mencionar también aquellos casos de éxito que han demostrado que factores como la vinculación con proveedores ha fomentado la transferencia tecnológica, esto incentivado también por las políticas de asociación sectorial con visión estratégica tecnológica o la adecuada vinculación con universidades y centros de investigación (Pérez et al., 2011) son factores que han logrado que las empresas acumulen capacidades de diferente tipo y a diferente nivel, los cuales han sido un punto de partida para ir trazando estrategias más complejas y no limitadas a actividades básicas o de conservación.

Finalmente, cabe mencionar que durante este trabajo no se hallaron estudios que consideraran factores como el medio ambiente, la inflación, la seguridad pública, salarios e impuestos como variables que impactaran a los procesos de ACT o que al menos tuvieran alguna relación.

6. Conclusiones

Como se puede observar en los resultados, el contexto cobra importancia en la forma en que las organizaciones operan y en sus procesos de ACT, ya que al ser sistemas abiertos, están en constante contacto con el exterior y es inevitable que sean afectadas por el mismo. En esta revisión para la industria que opera en México, se evidenció que el contexto económico, de ciencia y tecnología, político y cultural son los que más han afectado la ACT. En la mayoría de los casos el impacto ha sido negativo. Es decir, más allá de favorecer los procesos de ACT de las empresas, variables del entorno han limitado los procesos de aprendizaje y de innovación, lo que dificulta el que las empresas superen la situación de ser simples receptoras de tecnología.

Cabe mencionar que hay especificidades en los sectores, ya que muchas de las empresas que elaboran productos con mayor contenido tecnológico, como

las de nanotecnología, automotrices, aeroespaciales y de electrónica, son subsidiarias de empresas globales que manufacturan, ensamblan o transforman procesos. Estas subsidiarias realizan estas actividades como receptoras de los prototipos de producto y de proceso transferidos por las empresas matriz, lo cual las limita a realizar tareas mas complejas que les permitan acumular sus capacidades, como se citó en el caso del cluster de Baja California donde las actividades de diseño están a cargo de las empresas globales.

En otros sectores de menor contenido tecnológico, se observó tambien que las empresas logran satisfacer la demanda de sus mercados, utilizan sus propias rutinas y los conocimientos que han adquirido con la experiencia y con el tiempo, pero tienen pocos incentivos externos para acelerar su aprendizaje tecnológico, es decir, las politicas economicas y gubernamentales son importantes en el impulso de sus capacidades.

Otros casos han demostrado que la vinculación con proveedores para fomentar la transferencia tecnológica, las politicas de asociacion sectorial con visión estratégica tecnológica o la adecuada vinculación con universidades y centros de investigación, son factores que incentivan a que las empresas acumulen capacidades de diferente tipo y a diferente nivel, lo cual ha sido un punto de partida para ir trazando estrategias más complejas de innovación, y no limitadas a actividades rutinarias de producción.

Cabe mencionar tambien que la literatura de los casos de estudio no ha considerado factores como el medio ambiente, la inflación, la seguridad pública, salarios e impuestos como variables que afecten a las capacidades de las empresas, sobre todo en el caso de México donde en años recientes estos temas han sido considerados prioritarios en la agenda pública nacional (excepto el medio ambiente), además de los temas de la migración y la reforma político electoral. De este modo, tal parece que los esfuerzos gubernamentales no están alineados en el mismo sentido que exponen los estudios de caso en la literatura.

Adicionalmente otros sectores como el primario, correspondiente al de agricultura, ganadería, minería y pesca, y la industria de los combustibles son entidades preponderantes en la economía mexicana, que agregaría valor considerarlas en su estudio para obtener más información complementaria para

construir un marco de investigación aún más amplio, ya que es posible descubrir más variables contextuales que son particulares de estas industrias.

7. Bibliografía

- Archibugi, D., & Coco, A. (2005). Measuring technological capabilities at the country level: A survey and a menu for choice. *Research policy*, 34(2), 175-194.
- Archibugi, D., & Michie, J. (1998). Trade growth and technical change: what are the issues? In *Trade, Growth and Technical Change* (pp. 1-15). Cambridge.
- Ariffin, N., & Figueiredo, P. (2001). Technological capability building and innovation in the electronics industry: Evidence from Manaus. *Final report for the program of research in technological learning and industrial innovation, Brazilian school of public and business administration*.
- Becerra Cabrales, M. C. (2021). *La transformación de las dinámicas comunicativas en el cambio de la empresa tradicional al espacio de coworking y al home office: caso Circular La Casa Redonda de Medellín* Corporación Universitaria Minuto de Dios].
- Bell, M., & Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. *Trade, technology and international competitiveness*, 22(4831), 69-101.
- Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2014). UCINET. In.
- Castillo, L. A., & Serafini, V. (1995). Apertura y competencia: un análisis de la rama del vidrio en México. *Investigación Económica*, 55(214), 201-229.
- Castellón-Barraza, A., González-Angeles, A., Lara-Chavez, F., & Mendoza-Muñoz, I. (2018). Tools to measure the technological capabilities of the aerospace industry. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)*, 11(4), 769-775.
- Chudnovsky, D. (1998). El Enfoque del Sistema Nacional de Innovación y las Nuevas Políticas de Ciencia y Tecnología en la Argentina. *Nota Técnica*, 14, 98.
- Contreras, O. F. (2010). Transnational corporations and local learning: creating local capabilities from the global automotive industry. *Revista Internacional de Organizaciones (RIO)*, 4(1), 71-86.
- Contreras, O. F., Carrillo, J., & Alonso, J. (2012). Local entrepreneurship within global value chains: a case study in the Mexican automotive industry. *World development*, 40(5), 1013-1023.
- Dutrénit, G., Natera, J. M., & Puchet, M. (2021). Evolutionary and Interacting Spheres that Condition the Technological. *The Challenges of Technology and Economic Catch-Up in Emerging Economies*, 377.
- Dutrénit, G., & Vera-Cruz, A. O. (2005). Technological capability accumulation in the 'maquila industry' in Mexico. *Cadernos EBAPE. BR*, 3, 01-16.
- Dutrénit, G., Vera-Cruz, A. O., & Navarro, A. A. (2003). Diferencias en el perfil de acumulación de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas. *El trimestre económico*, 109-165.
- Edquist, C. (2013). *Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*. Routledge.
- Flores, M. L. M. M. T. O. (2016). Las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) desde el Enfoque de Sistemas Adaptativos Complejos. *Sistemas, cibernética e informática*, 83-87.
- Frambach, R. T., & Schillewaert, N. (2002). Organizational innovation adoption: A multi-level framework of determinants and opportunities for future research. *Journal of business research*, 55(2), 163-176.
- Freeman, C. (1987). Technology policy and economic performance: Lessons from Japan. London, New York: Frances Printer Publishers.
- Freeman, C. (1995). History, co-evolution and economic growth.
- Friese, S., & Ringmayr, T. (2013). ATLAS. ti. *ATLAS. ti Scientific Software Development GmbH*.
- García, H. T. (2005a). Capacidades tecnológicas: elemento estratégico de la competitividad. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 97-119.

- García, H. T. (2005b). Capacidades tecnológicas: elemento estratégico de la competitividad. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*(33), 97-119.
- Archibugi, D., & Coco, A. (2005). Measuring technological capabilities at the country level: A survey and a menu for choice. *Research policy*, 34(2), 175-194.
- Archibugi, D., & Michie, J. (1998). Trade growth and technical change: what are the issues? In *Trade, Growth and Technical Change* (pp. 1-15). Cambridge.
- Ariffin, N., & Figueiredo, P. (2001). Technological capability building and innovation in the electronics industry: Evidence from Manaus. *Final report for the program of research in technological learning and industrial innovation, Brazilian school of public and business administration*.
- Becerra Cabrales, M. C. (2021). *La transformación de las dinámicas comunicativas en el cambio de la empresa tradicional al espacio de coworking y al home office: caso Circular La Casa Redonda de Medellín* Corporación Universitaria Minuto de Dios].
- Bell, M., & Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. *Trade, technology and international competitiveness*, 22(4831), 69-101.
- Borgatti, S. P., Everett, M. G., & Freeman, L. C. (2014). UCINET. In.
- Castillo, L. A., & Serafini, V. (1995). Apertura y competencia: un análisis de la rama del vidrio en México. *Investigación Económica*, 55(214), 201-229.
- Castellón-Barraza, A., González-Angeles, A., Lara-Chavez, F., & Mendoza-Muñoz, I. (2018). Tools to measure the technological capabilities of the aerospace industry. *Journal of Industrial Engineering and Management (JIEM)*, 11(4), 769-775.
- Chudnovsky, D. (1998). El Enfoque del Sistema Nacional de Innovación y las Nuevas Políticas de Ciencia y Tecnología en la Argentina. *Nota Técnica*, 14, 98.
- Contreras, O. F. (2010). Transnational corporations and local learning: creating local capabilities from the global automotive industry. *Revista Internacional de Organizaciones (RIO)*, 4(1), 71-86.
- Contreras, O. F., Carrillo, J., & Alonso, J. (2012). Local entrepreneurship within global value chains: a case study in the Mexican automotive industry. *World development*, 40(5), 1013-1023.
- Dutrénit, G., Natera, J. M., & Puchet, M. (2021). Evolutionary and Interacting Spheres that Condition the Technological. *The Challenges of Technology and Economic Catch-Up in Emerging Economies*, 377.
- Dutrénit, G., & Vera-Cruz, A. O. (2005). Technological capability accumulation in the maquila industry in Mexico. *Cadernos EBAPE. BR*, 3, 01-16.
- Dutrénit, G., Vera-Cruz, A. O., & Navarro, A. A. (2003). Diferencias en el perfil de acumulación de capacidades tecnológicas en tres empresas mexicanas. *El trimestre económico*, 109-165.
- Edquist, C. (2013). *Systems of innovation: technologies, institutions and organizations*. Routledge.
- Flores, M. L. M. M. T. O. (2016). Las Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) desde el Enfoque de Sistemas Adaptativos Complejos. *Sistemas, cibernética e informática*, 83-87.
- Frambach, R. T., & Schillewaert, N. (2002). Organizational innovation adoption: A multi-level framework of determinants and opportunities for future research. *Journal of business research*, 55(2), 163-176.
- Freeman, C. (1987). Technology policy and economic performance: Lessons from Japan. London, New York: Frances Printer Publishers.
- Freeman, C. (1995). History, co-evolution and economic growth.
- Friese, S., & Ringmayr, T. (2013). ATLAS. ti. *ATLAS. ti Scientific Software Development GmbH*.
- García, H. T. (2005a). Capacidades tecnológicas: elemento estratégico de la competitividad. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 97-119.

- García, H. T. (2005b). Capacidades tecnológicas: elemento estratégico de la competitividad. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*(33), 97-119.
- Hualde, A., Carrillo, J., & Domínguez, R. (2008). Diagnóstico de la industria aeroespacial en Baja California. *Características productivas y requerimientos actuales y potenciales de capital humano. Proyecto fondo mixto de Baja California. Tijuana: Colegio de la Frontera Norte.*
- Kim, L. (1997). *Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning*. Harvard Business School Press.
- Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World development*, 20(2), 165-186.
- Lall, S. (2000). Technological Change and Industrialization In the Asian Newly Industrializing. *Technology, learning, and innovation: Experiences of newly industrializing economies*, 13.
- Lara Rivero, A., García, A., & Arellano, J. (2007). Coevolución tecnológica de empresas maquiladoras y talleres de maquinado. *Coevolución de maquiladoras, instituciones y Regiones: Una nueva visión. México: Miguel Ángel Porrúa, UAM, ALTEC.*
- Lundvall, B.-A. (1992a). National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning (London: Pinter). Lundvall, B.-Å. and Borrás, S.(1997) *The globalisation learning economy: implication for innovation policy*, TSER programme, DG XII, Commission of the European Union. MacKenzie, S. and Podsakoff, P.(2012) *Common method bias in marketing: Causes, mechanisms, and procedural remedies*, *Journal of Retailing*, 88(4), 542-555.
- Lundvall, B.-A. (1992b). National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning.
- Melgoza Ramos, R., & Álvarez Medina, M. d. L. (2012). Aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas en la manufactura de autopartes en México. *Contaduría y administración*, 57(3), 147-174.
- Natera, J. M. (2018). Capítulo 3. Capacidades nacionales en los procesos de innovación. *Teoría de la innovación: evolución, tendencias y desafíos*, 103.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). An Evolutionary Theory of Economic Change, Cambr. In: Mass: The Belknap Press of Harv. Univ. Press.
- Nelson, R. R. (1993). *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford University Press on Demand.
- Pérez, C. D., Ozuna, A. A., & Arriaga, A. A. (2011). Clustering and innovation capabilities in the mexican software industry. *Engineering Management Journal*, 23(4), 47-56.
- Prahaland, C., & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation.
- Rojas, A. M. V., Rodríguez, E. J., & González, D. X. G. (2017). Un análisis de la productividad manufacturera en el estado de Hidalgo. *Cimexus*, 11(2), 13-28.
- Salomon, A., & Sectorial, H. (2003). La industria del vidrio ante sus retos competitivos y tecnológicos. *Comercio exterior*, 53(7), 667-672.
- Sánchez, R. M., Salazar, A. L., & Soto, R. C. (2015). What Technological Capabilities Do Manufacturing Companies Need for the Coordination of an Automotive Cluster? *International Business Research*, 8(6), 57.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 18(7), 509-533.
- Vázquez-Barquero, A. (1999). Inward investment and endogenous development. The convergence of the strategies of large firms and territories? *Entrepreneurship & Regional Development*, 11(1), 79-93.

- Vera-Cruz, A. O. (2002). Apertura económica, exportaciones y procesos de aprendizaje: el caso de la Cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma. *Análisis económico*, 17(35), 203-232.
- Vera-Cruz, A. O. (2005). Derramas de la maquila en un sector de pequeñas y medianas empresas proveedoras. *Comercio exterior*, 55(11), 971.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). Social network analysis: Methods and applications.
- Westphal, L., Kim, L., Dahlman, C. J., Rosenberg, N., & Frischtak, C. (1985). International technology transfer: Concepts, measures, and comparisons. In: Praeger.
- Yam, R. C., Lo, W., Tang, E. P., & Lau, A. K. (2011). Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries. *Research policy*, 40(3), 391-402.
- Záyago Lau, E., Foladori, G., & Invernizzi, N. (2016). *Investigación y mercado de nanotecnologías en América Latina*. Miguel Angel Porrúa.
- Hualde, A., Carrillo, J., & Domínguez, R. (2008). Diagnóstico de la industria aeroespacial en Baja California. *Características productivas y requerimientos actuales y potenciales de capital humano. Proyecto fondo mixto de Baja California. Tijuana: Colegio de la Frontera Norte*.
- Kim, L. (1997). *Imitation to innovation: The dynamics of Korea's technological learning*. Harvard Business School Press.
- Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World development*, 20(2), 165-186.
- Lall, S. (2000). Technological Change and Industrialization In the Asian Newly Industrializing. *Technology, learning, and innovation: Experiences of newly industrializing economies*, 13.
- Lara Rivero, A., García, A., & Arellano, J. (2007). Coevolución tecnológica de empresas maquiladoras y talleres de maquinado. *Coevolución de maquiladoras, instituciones y Regiones: Una nueva visión. México: Miguel Ángel Porrúa, UAM, ALTEC*.
- Lundvall, B.-A. (1992a). National Innovation Systems: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning (London: Pinter). Lundvall, B.-Å. and Borrás, S.(1997) *The globalisation learning economy: implication for innovation policy*, TSER programme, DG XII, Commission of the European Union. MacKenzie, S. and Podsakoff, P.(2012) *Common method bias in marketing: Causes, mechanisms, and procedural remedies*, *Journal of Retailing*, 88(4), 542-555.
- Lundvall, B.-A. (1992b). National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning.
- Melgoza Ramos, R., & Álvarez Medina, M. d. L. (2012). Aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas en la manufactura de autopartes en México. *Contaduría y administración*, 57(3), 147-174.
- Natera, J. M. (2018). Capítulo 3. Capacidades nacionales en los procesos de innovación. *Teoría de la innovación: evolución, tendencias y desafíos*, 103.
- Nelson, R., & Winter, S. (1982). An Evolutionary Theory of Economic Change, Cambr. In: Mass: The Belknap Press of Harv. Univ. Press.
- Nelson, R. R. (1993). *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford University Press on Demand.
- Pérez, C. D., Ozuna, A. A., & Arriaga, A. A. (2011). Clustering and innovation capabilities in the Mexican software industry. *Engineering Management Journal*, 23(4), 47-56.
- Prahaland, C., & Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation.

- Rojas, A. M. V., Rodríguez, E. J., & González, D. X. G. (2017). Un análisis de la productividad manufacturera en el estado de Hidalgo. *Cimexus*, 11(2), 13-28.
- Salomon, A., & Sectorial, H. (2003). La industria del vidrio ante sus retos competitivos y tecnológicos. *Comercio exterior*, 53(7), 667-672.
- Sampedro, J., Dutrénit, G., Puchet, M., & Vera-Cruz, A. O. (2022). *Sistema de innovación, esferas del entorno y marco institucional como condicionantes de la acumulación de capacidades tecnológicas*. VII Congreso Nacional de Ciencias Sociales. Las ciencias sociales en la pos-pandemia., Ciudad de México.
- Sánchez, R. M., Salazar, A. L., & Soto, R. C. (2015). What Technological Capabilities Do Manufacturing Companies Need for the Coordination of an Automotive Cluster? *International Business Research*, 8(6), 57.
- Teece, D. J., Pisano, G., & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal*, 18(7), 509-533.
- Vázquez-Barquero, A. (1999). Inward investment and endogenous development. The convergence of the strategies of large firms and territories? *Entrepreneurship & Regional Development*, 11(1), 79-93.
- Vera-Cruz, A. O. (2002). Apertura económica, exportaciones y procesos de aprendizaje: el caso de la Cervecería Cuauhtémoc-Moctezuma. *Análisis económico*, 17(35), 203-232.
- Vera-Cruz, A. O. (2005). Derramas de la maquila en un sector de pequeñas y medianas empresas proveedoras. *Comercio exterior*, 55(11), 971.
- Wasserman, S., & Faust, K. (1994). Social network analysis: Methods and applications.
- Westphal, L., Kim, L., Dahlman, C. J., Rosenberg, N., & Frischtak, C. (1985). International technology transfer: Concepts, measures, and comparisons. In: Praeger.
- Yam, R. C., Lo, W., Tang, E. P., & Lau, A. K. (2011). Analysis of sources of innovation, technological innovation capabilities, and performance: An empirical study of Hong Kong manufacturing industries. *Research policy*, 40(3), 391-402.
- Záyago Lau, E., Foladori, G., & Invernizzi, N. (2016). *Investigación y mercado de nanotecnologías en América Latina*. Miguel Angel Porrúa.

A INFLUÊNCIA DAS PROXIMIDADES MULTIDIMENSIONAIS NO PROCESSO DE GERAÇÃO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA: UM ESTUDO DE CASO DE UMA EMPRESA DE EQUIPAMENTOS MÉDICOS BRASILEIRA

Diego de Vasconcelos Souza*, Janaína Ruffoni, Ana Lúcia Tatsch

Afiliación 1: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Economia. Programa de Pós-Graduação em Economia. Porto Alegre, Brasil.

Afiliación 2: Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Programa de Pós-Graduação em Economia e em Administração. Porto Alegre, Brasil.

Afiliación 3: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Economia. Programa de Pós-Graduação em Economia. Porto Alegre, Brasil.

*Autor de correspondencia: diegovasconcelosjpa96@gmail.com

Resumen

Esta investigación aborda la influencia de las proximidades multidimensionales en el proceso de generación de innovación tecnológica en una empresa brasileña del sector de equipos médicos. Comprender el proceso de generación y transmisión del conocimiento científico y tecnológico es de suma importancia para comprender la actividad innovadora en el sector. Mediante un método de estudio de caso exploratorio, se realizaron entrevistas con el socio fundador de la empresa, lo que permitió identificar tres tipos de proximidades relevantes: geográfica, social y cognitiva. La proximidad geográfica resultó ser importante debido a la interacción con universidades y otras empresas, facilitando el intercambio de conocimientos y el establecimiento de negocios. La proximidad cognitiva desempeñó un papel claro en las relaciones con otras empresas, tanto nacionales como internacionales, contribuyendo a la generación de innovación. Por otro lado, la proximidad social demostró su importancia en las relaciones establecidas por el ideólogo del producto, a través de vínculos preexistentes e intercambio de conocimientos. Es fundamental considerar tanto los elementos de la empresa como los individuos involucrados, ya que las empresas pueden compartir conocimientos y recursos, mientras que las habilidades individuales y las relaciones sociales influyen en el rendimiento innovador. Este enfoque multidimensional permite comprender la complejidad del proceso innovador.

Palabras clave: 1) *Proximidades multidimensionales*; 2) *Generación de innovación tecnológica*; 3) *Equipo médicos*

Abstract

This research addresses the influence of multidimensional proximities on the process of technological innovation generation in a Brazilian company in the medical equipment sector. Understanding the process of generation and transmission of scientific and technological knowledge is of utmost importance to comprehend the innovative activity in the sector. Through an exploratory case study method, interviews were conducted with the company's founding partner, allowing for the identification of three relevant types of proximities: geographical, social, and cognitive. Geographical proximity proved to be important due to interaction with universities and other companies, facilitating

knowledge exchange and business establishment. Cognitive proximity played a clear role in relationships with other companies, both national and international, contributing to innovation generation. On the other hand, social proximity demonstrated its importance in the relationships established by the product ideator, through pre-existing connections and knowledge exchanges. It is essential to consider both firm-level and individual-level elements, as companies can share knowledge and resources, while individual skills and social relationships influence innovative performance. This multidimensional approach allows for an understanding of the complexity of the innovation process.

Keywords: 1) *Multidimensional proximities*; 2) *Generation of technological innovation*; 3) *Medical equipment*

1. Introducción

Na literatura sobre o processo de geração de inovação da firma é amplamente reconhecido que a produção e transferência de conhecimentos se dá no âmbito dos sistemas de inovação a partir da interação entre diversos atores (POWELL et al., 1996). Já esse conhecimento científico e tecnológico, que assume papel central na atividade inovativa, é resultado de uma construção coletiva. Assim, embora a inovação se dê em âmbito da firma, essa se vale de interações/colaborações com atores diversos (universidades, outras empresas, institutos de pesquisa, dentre outros) para acessar informações. Compreender, portanto, elementos facilitadores da comunicação e da interação entre esses atores se torna relevante para melhor examinar o processo inovativo da firma. Dentre esses elementos estão as chamadas proximidades.

Nessa direção, Boschma (2005) propõe analisar a dinâmica de diferentes tipos de proximidades: geográfica, cognitiva, institucional, organizacional e social. A importância da proximidade geográfica (HOWELLS, 2002) reside na compreensão da relevância da aglomeração espacial dos atores econômicos para explicar a dinâmica das interações (RALLET; TORRE, 1995; TORRE; GILLY, 2000; GERTLER, 2003). Mas o contexto geográfico não é o único fator que influencia a conexão e a troca de conhecimento. Logo, a proximidade geográfica entre os atores não pode ser avaliada isoladamente, mas examinada em relação a outras dimensões de proximidades, dado que não é uma condição suficiente nem necessária para o sucesso do processo de colaboração e aprendizagem interorganizacionais (BOSCHMA, 2005; BALLAND; BOSCHMA; FRENKEN, 2020). Inclusive, segundo alguns autores, ela teria um papel de reforçar outras proximidades ou ainda probabilidade de se tornar efetiva através de outras formas de proximidades (BOSCHMA, 2005; PONDS et al., 2007).

Além da proximidade geográfica, analisaremos a proximidade institucional que está vinculada ao ambiente institucional (nível macroeconômico), ou seja, instituições formais (leis e regras) e informais (hábitos culturais e normas) que influenciam nas extensões e maneiras dos atores ou na coordenação das ações das organizações (BOSCHMA, 2005; BALLAND, 2012). A proximidade organizacional que é definida como a extensão em que as relações são compartilhadas em um arranjo organizacional, seja dentro ou entre organizações (BOSCHMA, 2005). A proximidade cognitiva que refere-se à proximidade

entre empresas e outras organizações que possuem conhecimentos e habilidades complementares (NOOTEBOOM, 2000). Por fim, a proximidade social que apresenta à proximidade entre os atores em termos de relações sociais entre os agentes no nível micro, ou seja, fatores como confiança, amizade, parentesco e experiência de colaborações anteriores (BOSCHMA, 2005; BALLAND, 2012).

Para realizar uma análise do setor de equipamentos médicos, é imprescindível possuir uma compreensão da complexidade inerente ao campo da saúde, exigindo uma abordagem sistemática que leve em consideração múltiplos fatores inter-relacionados. Tal análise é relevante, considerando a importância que a área da saúde humana tem para as economias, seja em termos de inovações que são necessárias e estão presentes nesta área nos mais diversos países, seja pela relevância social de tal setor, visto que se trata de uma atividade econômica fundamental para elevar o bem-estar de todos. Analisar as proximidades no setor produtivo da saúde humana torna-se uma discussão relevante pois as inovações no setor são dependentes de interações entre universidades, empresas e hospitais, e dependentes de cooperações entre profissionais com bases de conhecimentos distintas (GELIJS; ROSENBERG, 1995).

2. Objetivos

Neste contexto, o objetivo central da pesquisa proposta reside em: *como as proximidades multidimensionais influenciam no processo de geração de inovação tecnológica?* Para abordar essa questão, utilizou-se um estudo de caso que se propôs a analisar, de maneira exploratória, o processo de desenvolvimento de um produto tecnológico em uma empresa brasileira do setor de equipamentos médicos.

3. Materiales y Métodos

Foi utilizado o estudo de caso como método qualitativo de pesquisa exploratória. Ao examinar um caso específico em profundidade, buscamos compreender de uma forma mais completa e detalhada um fenômeno complexo e multifacetado.

Para tanto, foram realizadas entrevistas com o sócio fundador da empresa de equipamentos médicos analisada. Realizamos três entrevistas, a partir de um

roteiro de questões, sendo que duas foi na modalidade virtual e outra na modalidade presencial que consistiu em uma visita in loco na empresa. Ambas duraram entre 1 hora e 2 horas.

A empresa em questão foi fundada em 2008 com o objetivo de fornecer serviços e produtos de desenvolvimento e P&D na área da saúde humana. Trata-se de uma empresa de pequeno porte, com 55 funcionários, localizada no estado do Rio Grande do Sul, com origem de financiamento nacional e um produto altamente tecnológico que é uma linha de cateteres de pressão intracraniana. Esse produto será o foco da presente investigação. A empresa em sua trajetória de pesquisa e desenvolvimento tecnológico interagiu com universidades do Rio Grande do Sul (PUC, UNISINOS e FEEVALE), além de estabelecer projetos com agências de financiamento público (FINEP, CNPq e FAPERGS).

4. Resultados y Discusión

A partir da realização do estudo de caso, foi possível compreender como determinados tipos de proximidades que influenciaram o processo de geração de um produto inovador, com alta complexidade tecnológica, por uma empresa brasileira de pequeno porte no setor de equipamentos médicos. Nesse sentido, destacam-se dois pontos relevantes que emergiram da análise.

O primeiro diz respeito à clara identificação da influência de três tipos de proximidades: geográfica, social e cognitiva. A localização de unidades da empresa nos campi de duas universidades locais, lhe confere proximidade física com infraestrutura científica e tecnológica relevante. A proximidade geográfica se mostrou importante, mesmo que de forma temporária, quando da interação para troca de conhecimentos e estabelecimento de negócios com outras firmas fundamentais para o desenvolvimento tecnológico. Já a proximidade cognitiva se destacou de forma clara nas relações que a empresa estabelece com outras empresas que foram fundamentais para a geração da inovação, tanto nacional (não geograficamente próximas), quanto internacional. A proximidade cognitiva e também geográfica, podem ser consideradas relevante no nível individual, ou seja, no processo de formação de pós-graduação do idealizador do produto inovador, o qual teve papel fundamental no avanço e desfecho positivo do projeto. Por fim, a proximidade social se destacou pelas relações estabelecidas pelo idealizador durante o projeto. A criação de vínculos com

antigos parceiros e trocas de conhecimento através de feiras e eventos com essas pessoas, demonstram a importância da confiança e do conhecimento prévio para facilitar a transferência de conhecimento e a criação de inovações tecnológicas.

O segundo ponto refere-se à importância de analisar o papel das proximidades considerando elementos da firma e dos indivíduos envolvidos. Ao levar em conta elementos da firma, buscamos entender como as empresas podem compartilhar conhecimento, recursos complementares e oportunidades de cooperação que podem resultar na geração de inovação. Em relação aos elementos dos indivíduos envolvidos, podemos entender como as habilidades, conhecimento e suas relações sociais podem influenciar na formação de interações e no desempenho inovativo da firma. Esses elementos individuais são cruciais para a criação e difusão de conhecimento tácito, que muitas vezes é um fator-chave na vantagem competitiva das empresas.

5. Conclusiones

A pesquisa tem como proposta central analisar como as proximidades multidimensionais influenciam no processo de geração de inovação tecnológica. Para compreender este processo analisamos de forma exploratória o processo de desenvolvimento de um produto tecnológico de uma empresa de equipamentos médicos brasileira. A identificação de quais proximidades influenciam no processo inovativo de uma empresa é um processo complexo e exige um olhar para a dimensão organizacional e individual.

Para o caso analisado, identificamos até o momento a influência de três tipos de proximidades no processo de geração de um produto inovador, com alta complexidade tecnológica: geográfica, social e cognitiva. Além disso, podemos perceber que analisar as proximidades considerando elementos da firma e dos indivíduos envolvidos é de extrema importância no entendimento sobre a complexidade no processo inovativo.

As limitações do trabalho referem-se a realização de entrevistas somente com a empresa alvo do estudo, sendo importante também incluir na investigação entrevistas com atores-chave com os quais a empresa interagiu no intuito de melhor caracterizar as proximidades que se destacam.

Para os próximos passos da investigação, é importante avançar em direção a estudos comparativos de inovações tecnológicas em equipamentos médicos de elevada complexidade, tanto quanto analisar o caso estudado em um período

futuro, visando apreender modificações no papel das proximidades em etapas posteriores do desenvolvimento do produto, como, por exemplo, a etapa de ganho de escala industrial.

6. Bibliografía

- BALLAND, Pierre-Alexandre. Proximity and the evolution of collaboration networks: evidence from research and development projects within the global navigation satellite system (GNSS) industry. **Regional Studies**, v. 46, n. 6, p. 741-756, 2012.
- BALLAND, Pierre-Alexandre; BOSCHMA, Ron; FRENKEN, Koen. Proximity, innovation and networks: A concise review and some next steps. **Papers in Evolutionary Economic Geography (PEEG)**, n. 2019, 2020.
- BOSCHMA, R. A.; FRENKEN, K. The special evolution of innovative networks: a proximity perspective. In: BOSCHMA, R. A.; MARTIN, R. L. (Ed). **The handbook of evolutionary economic geography**, Edward Elgar, Cheltenham, 2010.
- BOSCHMA, Ron. Proximity and innovation: a critical assessment. **Regional studies**, v. 39, n.1, p. 61-74, 2005.
- BOSCHMA, Ron; LAMBOOY, Jan G. Evolutionary economics and economic geography. **Journal of evolutionary economics**, v. 9, n. 4, p. 411-429, 1999.
- COHEN, Wesley M.; LEVINTHAL, Daniel A. Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. **Administrative science quarterly**, p. 128-152, 1990.
- GELIJNS, Annetine C.; ROSENBERG, Nathan. The changing nature of medical technology development. **Sources of medical technology: universities and industry**, v. 5, p. 13-14, 1995.
- HOWELLS, Jeremy R.L. Tacit knowledge, innovation and economic geography. **Urban studies**, v. 39, n. 5-6, p. 871-884, 2002.
- GERTLER, Meric S. Tacit knowledge and the economic geography of context, or the undefinable tacitness of being (there). **Journal of economic geography**, v. 3, n. 1, p. 75-99, 2003.
- KNOBEN, Joris; OERLEMANS, Leon AG. Proximity and inter- organizational collaboration: A literature review. **International Journal of management reviews**, v. 8, n. 2, p. 71-89, 2006.
- NOOTEBOOM, Bart. **Learning and innovation in organizations and economies**. Oxford: OUP, 2000.
- POND, Roderik; VAN OORT, Frank; FRENKEN, Koen. The geographical and institutional proximity of research collaboration. **Papers in regional science**, v. 86, n. 3, p. 423-443, 2007.
- POWELL, Walter W.; KOPUT, Kenneth W.; SMITH-DOERR, Laurel. Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology. **Administrative science quarterly**, p. 116-145, 1996.
- RALLET, Alain; TORRE, André. **Economie industrielle et économie spatiale**. Paris, **Economica**, 1995.
- TORRE, Andr Shaw; GILLY, Jean-Pierre. On the analytical dimension of proximity dynamics. **Regional studies**, v. 34, n. 2, p. 169-180, 2000

¿CÓMO INFLUYE EL ACCESO A ALIMENTOS FRESCOS Y NUTRITIVOS EN LA DIVERSIDAD DE LA DIETA DE LOS HOGARES PARAGUAYOS?

Claudia V. Montanía¹*, Cristhian Parra², Cristian Escobar³, Gustavo Setrini⁴, Jorge Garicoche⁵, Mónica Ríos⁶, Ana Lucía Giménez⁷

Afiliación 1: Laboratorio de Aceleración del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Asunción, Paraguay.

Afiliación 3: Carrera de Ingeniería en Ecología Humana. Facultad de Ciencias Agrarias. UNA, San Lorenzo, Paraguay.

Afiliación 4: FLACSO Paraguay, Asunción, Paraguay.

Afiliación 5: Investigación para el Desarrollo, Asunción, Paraguay.

Afiliación 7: Estrategia Nacional de Innovación, Asunción, Paraguay.

*Autor de correspondencia: claudia.montania@undp.org

Resumen

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la seguridad alimentaria se consigue cuando las siguientes cuatro dimensiones se cumplen simultáneamente: (1) disponibilidad física de los alimentos, (2) acceso económico y físico a los alimentos, (3) utilización de los alimentos, y (4) estabilidad en el tiempo de las tres dimensiones anteriores. En este trabajo, evaluamos el impacto de una intervención que busca mejorar el acceso físico y económico a alimentos saludables de los hogares a través de la provisión de cupones de alimentos producidos por ferias agrícolas locales en San Juan Nepomuceno, Departamento de Caazapá, una de las zonas con mayor vulnerabilidad económica de Paraguay. La intervención se realizó a través de un ensayo controlado aleatorio, con el objetivo principal de evaluar el efecto de la misma sobre la diversidad dietética de los hogares participantes. Nuestros resultados muestran que la intervención mejoró la diversidad de las dietas de los hogares que recibieron el tratamiento, específicamente aumentando su consumo de verduras y legumbres. Estos hallazgos proporcionan evidencia sobre la pertinencia de utilizar cupones de alimentos producidos por ferias agrícolas locales como medida para garantizar el acceso físico y económico a alimentación saludable, contribuyendo información relevante para la elaboración y propuesta de políticas públicas enfocadas en el logro de la seguridad alimentaria en Paraguay.

Palabras clave: 1) seguridad alimentaria; 2) cupones de alimentos; 3) ensayo controlado aleatorio; 4) diversidad dietética

Abstract

According to the Food and Agriculture Organization of the United Nations, food security is achieved when the following four dimensions are met simultaneously: (1) physical availability of food, (2) economic and physical access to food, (3) utilization of food, and (4) stability over time of the three previous dimensions. In this paper, we evaluate the impact of an intervention

that seeks to improve households' physical and economic access to healthy food through the provision of food coupons produced by local agricultural fairs in San Juan Nepomuceno, Department of Caazapá, one of the most economically vulnerable areas of Paraguay. The intervention was carried out through a randomized controlled trial, with the main objective of evaluating its effect on the dietary diversity of the participating households. Our results show that the intervention improved the diversity of the diets of the households that received the treatment, specifically by increasing their consumption of vegetables and legumes. These findings provide evidence on the relevance of using food coupons produced by local agricultural fairs as a measure to guarantee physical and economic access to healthy food, contributing relevant information for the elaboration and proposal of public policies focused on achieving food security in Paraguay.

Keywords: 1) *food security*; 2) *food coupons*; 3) *randomized controlled trial*; 4) *dietary diversity*

1. Introducción

La reducción de los ingresos familiares por los efectos de la pandemia del COVID-19, combinada con el aumento en el precio de los alimentos, contribuyeron a reducir el acceso a alimentos frescos y de alto valor nutricional, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria de los hogares paraguayos (Rojas & Mendieta, 2020; BCP, 2021). Para investigar esta problemática y generar evidencias para las políticas públicas de seguridad alimentaria en Paraguay, el Laboratorio de Aceleración del PNUD y la Estrategia Nacional de Innovación lanzaron el ciclo de aprendizaje de “Alimentación para Todos”, que usa una metodología de investigación aplicada para abordar la problemática en tres etapas de investigación y diseño: descubrimiento, exploración y experimentación.

En la etapa de descubrimiento, partiendo de un mapeo de iniciativas ciudadanas, y de una revisión de literatura, observamos que la inseguridad alimentaria deriva de procesos multicausales, con efectos negativos que fueron intensificados por la pandemia, repercutiendo en la calidad de las dietas, principalmente, de hogares económicamente vulnerables (FAO, FIDA, OPS, WFP & UNICEF, 2020; O'Hara & Toussaint, 2021; Zurayk, 2020).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 1996; 2011), la seguridad alimentaria se consigue cuando las siguientes cuatro dimensiones se cumplen simultáneamente: (1) disponibilidad física de los alimentos, (2) acceso económico y físico a los alimentos, (3) utilización de los alimentos, (4) estabilidad en el tiempo de las tres dimensiones anteriores. Su multidimensionalidad hace difícil encontrar una causa única de su ausencia (Grote, 2014).

En este estudio, nos enfocamos en la dimensión de acceso económico y físico a los alimentos como condicionante del estado nutricional de los hogares (Ibok et al., 2019; Løvendal & Knowles, 2005; Misselhorn et al., 2012; Simelane & Worth, 2020). Como el acceso económico es un determinante crítico para que los hogares puedan acceder a alimentos, la vulnerabilidad económica representa una gran amenaza para la seguridad alimentaria

(Quisumbing et al., 1996) y diseñar mecanismos para mejorar el acceso de los hogares vulnerables a alimentos nutritivos es clave para garantizar la seguridad alimentaria de un país.

En este contexto, muchos estudios han concluido que, la producción agrícola familiar, y principalmente liderada por mujeres, mejora el acceso físico a alimentos frescos (Ahmed et al., 2012; Clement et al., 2019; Hovorka et al., 2009; Mehra & Rojas, 2008). Por otro lado, la provisión de cupones de alimentos también es un medio eficaz para aumentar el acceso económico (Karpyn et al., 2022; Plotnikov et al., 2021; Porter et al., 2022).

Sobre esta base, el objetivo principal de este trabajo es obtener evidencia científica sobre cómo el acceso físico y económico a alimentos frescos de hogares vulnerables influye en la diversificación de sus dietas, una de las barreras identificadas durante el descubrimiento. En la exploración, abordamos la pregunta de ¿cómo se puede mejorar la diversidad alimentaria de los hogares asegurando el acceso económico a alimentos de alto valor nutricional y con un enfoque de desarrollo local? La exploración incluyó el diseño de posibles intervenciones experimentales, que finalmente derivaron en la siguiente propuesta de intervención e hipótesis: “si se implementa una estrategia de provisión de cupones para que familias de zonas urbanas y peri-urbanas los cambien por alimentos en una feria agropecuaria local, entonces, estas familias mejorarán su acceso económico y físico a estos alimentos y mejorarán sus índices de diversidad alimentaria”.

Durante la experimentación, esta hipótesis fue testeada mediante una intervención en territorio. Evaluamos el impacto de la provisión de cupones de alimentos sobre la diversidad dietética de hogares ubicados en el Municipio de San Juan Nepomuceno, Departamento de Caazapá, una de las zonas con mayor vulnerabilidad económica del país, a través de un ensayo controlado aleatorio.

Nuestro trabajo tiene dos contribuciones principales: primeramente, genera evidencia sobre el impacto de los incentivos al acceso físico y económico de alimentos frescos en la diversidad alimentaria de los hogares. En segundo lugar,

sistematiza aprendizajes sobre la intervención propuesta, determinando su validez y potencial de escalabilidad.

Ambas contribuciones generan evidencias para el diseño de políticas públicas de seguridad alimentaria en Paraguay.

2. Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es obtener evidencia científica sobre cómo el acceso físico y económico a alimentos frescos de hogares vulnerables influye en la diversificación de sus dietas. Dado que el experimento propuesto contempla el acceso económico y físico a alimentos saludables, dos requerimientos necesarios para lograr la seguridad alimentaria, se espera que la intervención genere un impacto positivo y aumente la diversidad alimentaria de los hogares participantes del estudio.

Como objetivos específicos, el trabajo busca, por un lado, evaluar la pertinencia de utilizar cupones de alimentos como medida para garantizar el acceso económico a alimentación saludable y, por otro lado, determinar la eficacia de las ferias agrícolas locales como medio para facilitar el acceso físico a alimentos saludables de hogares en situación de vulnerabilidad económica.

3. Materiales y Métodos

Utilizamos un **ensayo controlado aleatorio** para evaluar si la provisión de cupones para adquirir alimentos frescos impacta en la diversidad dietética de los hogares. Con una encuesta de caracterización, se delimitó una muestra de 280 hogares clasificados en dos grupos: (1) beneficiarios del programa de transferencias condicionadas Tekoporã (como proxy de hogares vulnerables), y (2) no beneficiarios del programa Tekoporã.

Cada hogar perteneciente a estos dos grupos fue asignado al azar mediante un proceso de aleatorización: (1) a un **grupo de tratamiento (140 hogares)** que recibió los cupones para canjearlos por alimentos frescos o a (2) **un grupo de control (140 hogares)** que no los recibió. El tratamiento duró cuatro semanas durante las cuales los hogares pudieron intercambiar sus cupones semanalmente

por alimentos frescos, producidos y comercializados localmente por la Feria Agropecuaria Ka'avo, gerenciada por mujeres.

Para la evaluación de los efectos del tratamiento, se utilizó el **Puntaje de Diversidad Dietética (HDDS)** propuesto por Swindale y Bilinsky (2006) y adaptado a la dieta paraguaya. El HDDS se construye determinando si un hogar consumió alimentos de una lista de 16 grupos de alimentos a los cuales se asigna el valor de 1, generando una escala de 1 al 16, donde 1 indica ausencia absoluta de diversidad y 16 máxima diversidad en la dieta del hogar.

Por tanto, el HDDS del hogar i ($HDDS_i$), hace referencia al número total de grupos de alimentos consumidos en el hogar con un rango de variación posible entre 1 y 16:

$$HDDS_i = \sum_{j=1}^{16} g_j$$

Donde g_j representa a cada uno de los 16 grupos de alimentos detallados en la Tabla 1 y:

$\{g_j = 1$ si el grupo j contiene al menos un alimento consumido por el hogar en el periodo de referencia $g_j = 0$ si el grupo j no contiene ningún alimento consumido por el hogar en el periodo de referencia

Tabla 1: Composición de los grupos de alimentos utilizados en el marco del estudio.

Grupo	Alimentos
A	Pan, fideos, arroz, galletas o cualquier otro alimento hecho de maíz, choclo, harina de maíz o harina de trigo.
B	Papas, batata, mandioca o cualquier otro alimento proveniente de raíces o tubérculos.
C1	Zapallo, zanahoria, calabaza o zapallito.
C2	Verduras de hojas verde oscura, espinaca, berro, acelga, perejil, kuratu, cebollita de verdeo, ajo verdeo, orégano, lechuga, repollo, apio, pepino.
C3	Cebolla, tomate, locote, remolacha. Otras verduras.
D1	Mangos, mamón, melón, níspero.
D2	Naranja, mandarina, piña, pomelo, limón, toronja, asepú, mburucuyá.

D3	Guayaba, sandía, pera, manzana, durazno, banana, frutilla, uva, aguacate, inga, guavirá, sandía, sandía, mamón. Otras frutas.
E	Carne de vaca, de cerdo, de cordero, de cabra, pollo, pato u otras aves, hígado, riñón, corazón, otras menudencias.
F	Huevos.
G	Pescado.
H	Alimentos a base de porotos, arvejas, lentejas, maní, soja, poroto manteca, habilla, kumanda yvyrai, sésamo, coco.
I	Queso, yogurt, leche u otros productos lácteos.
J	Alimentos a base de aceite, grasa, margarina o manteca.
K	Azúcar, miel de abeja, miel negra.
L	Otros alimentos, como condimentos, café, cocido, gaseosas, mate, tereré, edulcorante.

Fuente: Adaptación de la propuesta de Swindale y Bilinsky (2006)

La información fue recolectada mediante una encuesta aplicada al grupo de control y de tratamiento. Para analizar la relación causal entre el acceso físico y económico a alimentos y el HDDS de los hogares, estudiamos cómo varían en conjunto, por medio de modelos de regresión, que fueron estimados con Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO). El enfoque propuesto para medir el impacto es el Efecto Medio del Tratamiento (ATE), que mide la diferencia en los resultados promedio entre los grupos de tratamiento y control.

El modelo genérico propuesto es el siguiente:

$$\ln(HDDS_i + 1) = \beta_0 + \beta_1 * T_i + \beta_2 * P_i + \beta_k * X + e \quad (1)$$

Donde la variable dependiente es el logaritmo del HDDS y:

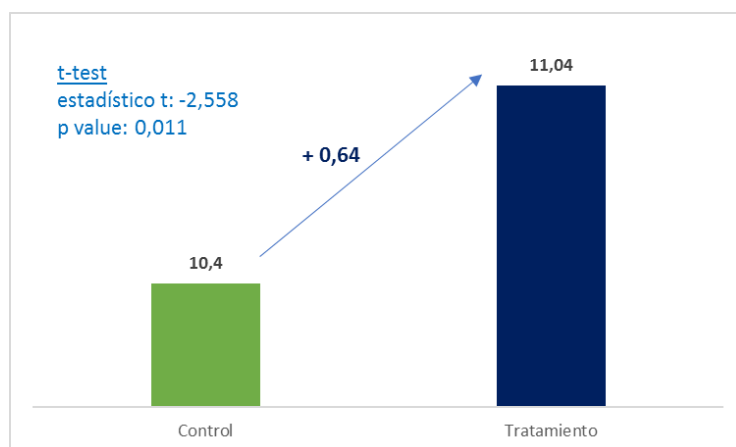
- T_i = toma valor 1 si el hogar forma parte del grupo de tratamiento, 0 en caso contrario.
- P_i = toma valor 1 si el hogar recibe asistencia de Tekoporã, 0 en caso contrario.
- X = es una matriz de variables de control que incluye género, edad, nivel educativo y categoría ocupacional del jefe de hogar, además de cantidad

de personas que viven en el hogar y su rango de ingresos (ver Anexo N°3 para una mayor descripción).

- $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_k$ = son parámetros estimados de la ecuación.

4. Resultados y Discusión

Figura 1. Diferencia de HDDS entre el grupo de tratamiento y de control.



Los resultados muestran que, en promedio, las dietas en hogares del grupo control presentaron un HDDS de 10,4 mientras que las dietas de hogares del grupo tratamiento presentaron un HDDS de 11,04 (ver Figura 1) y que **esta diferencia es estadísticamente significativa**.

En términos de una interpretación más desagregada de los resultados, en la Figura 2 se puede observar que el aumento del puntaje de HDDS en los hogares se registró de forma diferenciada en ciertos grupos de alimentos, principalmente, en los grupos de las verduras y legumbres. Los hogares del grupo de tratamiento registraron un mayor consumo de verduras como zapallo, zanahoria, calabaza o zapallito; verduras de hojas verdes oscuras tales como espinaca, acelga, perejil, kuratu, cebollita de verdeo, ajo, orégano, lechuga, repollo, pepino; cebolla, tomate, locote, remolacha, así como maní, soja, poroto manteca, habilla peky, poroto peky, y coco.

Figura 2: Efecto promedio del tratamiento por grupo de alimentos

Grupo de alimentos	Promedio Tratamiento	Promedio Control	Diferencia	Estadístico t	p value
CEREALES	0,90	0,96	-0,06	1,847	0,066*
RAÍCES Y TUBÉRCULOS	0,69	0,59	0,10	-1,796	0,074*
VERDURAS RICAS EN VITAMINA A	0,69	0,45	0,25	-4,282	0,026**
VERDURAS DE HOJAS VERDES OSCURAS	0,95	0,80	0,15	-3,009	0,000***
OTRAS VERDURAS	1,00	0,96	0,04	-2,495	0,014**
FRUTAS RICAS EN VITAMINA A	0,67	0,69	-0,02	0,342	0,732
FRUTAS RICAS EN VITAMINA C	0,36	0,49	-0,13	2,244	0,026
OTRAS FRUTAS	0,70	0,59	0,11	-1,926	0,055
CARNES Y OTRAS CARNES DE VÍSCERAS	0,61	0,77	-0,16	2,844	0,005
HUEVOS	0,50	0,42	0,08	-1,264	0,207
PESCADOS	0,01	0,06	-0,04	1,946	0,053
LEGUMBRES, NUECES Y SEMILLAS	0,67	0,40	0,27	-4,653	0,000
LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS	0,91	0,88	0,04	-0,998	0,319
ACEITES Y GRASAS	0,50	0,47	0,03	-0,419	0,675
DULCES	0,88	0,88	-0,01	0,162	0,871
ESPECIAS, CONDIMENTOS Y BEBIDAS	0,98	0,99	-0,01	-1,000	0,318
Promedio	11,0	10,4	0,63	-2,558	0,011

Nota: * p-value <0,10, significativo al 10%, ** p-value<0,05, significativo al 5%, *** p-value<0,01, significativo al 1%. Se resalta en verde los valores significativos al menos al 5%.

Letras en rojo y fondo gris muestran incrementos en el grupo de tratamiento.

Letras en marrón y fondo amarillo muestran menor consumo en el grupo tratamiento.

De la misma forma, en los hogares que formaron parte del grupo de tratamiento se observó una disminución del consumo de frutas ricas en vitamina C, así como carnes y vísceras. El caso de las frutas podría deberse a un efecto de la estacionalidad, ya que las frutas ricas en vitamina C como los cítricos se encuentran más disponibles en los meses de invierno y menos disponibles en

los meses de noviembre y diciembre. En el caso de las carnes, la disminución se podría deber a un efecto de sustitución donde, al tener disponibles porotos frescos (poroto peky) y habilla fresca (habilla peky), los usuarios de los cupones optaron por consumir estas legumbres reemplazando a las carnes como fuente de proteína en sus dietas.

Finalmente, la Figura 3, muestra las estimaciones de la expresión (1) y revela que **la variable que mejor explica el aumento del HDDS en los hogares es el tratamiento: la utilización de los cupones**. Esto valida la hipótesis de que la intervención mejora la diversidad de las dietas de los hogares, agregando en promedio un nuevo grupo de alimentos. También, se puede observar que la asistencia de Tekoporã y el rango de ingresos de los hogares no impactan de manera significativa en el HDDS, por lo que no tenemos evidencia suficiente de que el tratamiento impacta más en los hogares vulnerables.

Figura 3: Efecto del tratamiento sobre la diversidad dietética en los hogares

Variable dependiente: logaritmo del HDDS				
Mínimos Cuadrados Ordinarios				
	(1)	(2)	(3)	(4)
	0.070*** (0.024)	0.067*** (0.024)	0.069*** (0.024)	0.067*** (0.025)
		-0.402 (0.026)	-0.019 (0.027)	-0.012 (0.028)
género		0.007 (0.036)	0.002 (0.036)	0.023 (0.039)
edad		-0.001* (0.000)	-0.000 (0.001)	-0.000 (0.001)
cant_pers_hogar		0.010 (0.007)	0.014 (0.007)	0.012 (0.007)
Variables categóricas				
Nivel educativo	NO	NO	SI	SI
Categoría ocupacional	NO	NO	NO	SI
Rango de ingresos	NO	NO	NO	SI
_cons	2.316***	2.357***	2.256***	2.216***

Los números entre paréntesis son los errores estándar. Si el p valor es $p < 0.01$ entonces el coeficiente va acompañado de ***, si el p valor es $p < 0.05$ entonces el coeficiente va acompañado de **, si el p valor es $p < 0.1$ entonces el coeficiente va acompañado de *. Si el p valor es $p > 0.1$ entonces el valor del coeficiente no es estadísticamente significativo.

5. Conclusiones

A modo de reflexiones finales, se puede afirmar que este trabajo mostró una relación causal entre la mejora del acceso económico a alimentos y el aumento de la diversidad de las dietas en hogares urbanos y periurbanos de la Ciudad de San Juan Nepomuceno. A lo largo de cuatro semanas, los hogares que utilizaron los cupones incrementaron su Puntaje de Diversidad Dietética (HDDS) al mejorar el acceso físico y económico a alimentos nutritivos ubicados predominantemente en los grupos de las verduras y legumbres.

A modo de conclusiones e implicancias para políticas públicas, se resalta que:

- A partir de los resultados del presente estudio, se cuenta con evidencia de la viabilidad de un modelo de asistencia alimentaria que, mediante la utilización de cupones, mejore el acceso a alimentos frescos de alto valor nutricional disponibles en ferias de la agricultura familiar campesina.
- El presente estudio, generó evidencia de que la utilización de cupones en zonas urbanas y peri-urbanas permite mejorar el acceso a dietas más saludables en los hogares, lo cual podría evitar la inseguridad alimentaria en menores de 5 años, adultos mayores, personas con discapacidad, así como mujeres en etapa gestacional y en etapa de lactancia;
- La estrategia de cupones de alimentos intercambiables en ferias agropecuarias locales podría contribuir a que las asistencias alimentarias generen mayor diversidad de nutrientes, y no solo un consumo de alimentos no perecederos que cubre necesidades energéticas descuidando necesidades nutricionales;
- Los hogares ubicados en zonas urbanas y peri-urbanas cuentan con limitaciones en cuanto a la superficie disponible para la producción de alimentos de autoconsumo, por lo que programas de asistencia alimentaria mediante cupones pueden mejorar el acceso a dietas más saludables evitando la prevalencia de la subalimentación y enfermedades asociadas a la desnutrición, emaciación o al sobrepeso;

- En futuros estudios, será importante investigar la dinámica de la disponibilidad de los alimentos a nivel local y el efecto de la distribución de cupones sobre la oferta local de productos frescos. Adicionalmente, queda pendiente realizar comparaciones de costo-beneficio para validar en qué medida una estrategia de cupones de alimentos puede ahorrar costos al sector público en su logística de distribución y gestión de programas de asistencia alimentaria.

6. Bibliografía

- Ahmed, A. E., Imam, N. A., & Siddig, K. H. (2012). Women as a Key to Agriculture and Food Security in Sudan: The Case Study of Northern Kordofan State. *Journal of Agricultural Science and Technology. B*, 2(5B), 614.
- BCP. (2021). *Informe de inflación (IPC)*. Asunción: Banco Central del Paraguay. Obtenido de <https://www.bcp.gov.py/informe-de-inflacion-mensual-i362>
- Clement, F., Buisson, M. C., Leder, S., Balasubramanya, S., Saikia, P., Bastakoti, R., ... & van Koppen, B. (2019). From women's empowerment to food security: Revisiting global discourses through a cross-country analysis. *Global Food Security*, 23, 160-172.
- Ibok, O. W., Osbahr, H., & Srinivasan, C. (2019). Advancing a new index for measuring household vulnerability to food insecurity. *Food Policy*, 84, 10-20.
- FAO (1996) *Declaration on world food security*. World Food Summit, FAO, Rome.
- FAO. (2011). *La Seguridad Alimentaria: Información para la toma de decisiones*. Obtenido de <http://www.fao.org/3/al936s/al936s00.pdf>
- FAO, FIDA, OPS, WFP, & UNICEF. (2020). *Panorama de la seguridad alimentaria y nutrición en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile. Obtenido de <http://www.fao.org/documents/card/en/c/cb2242es>
- Grote, U. (2014). Can we improve global food security? A socio-economic and political perspective. *Food security*, 6, 187-200.
- Hovorka, A., Zeeuw, H. D., & Njenga, M. (2009). *Women feeding cities: Mainstreaming gender in urban agriculture and food security*. CTA/Practical Action.
- Karpyn, A., Pon, J., Grajeda, S. B., Wang, R., Merritt, K. E., Tracy, T., & Hunt, A. (2022). Understanding Impacts of SNAP Fruit and Vegetable Incentive Program at Farmers' Markets: Findings from a 13 State RCT. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(12), 7443.
- Mehra, R., & Rojas, M. H. (2008). Women, food security and agriculture in a global marketplace.
- Misselhorn, A., Aggarwal, P., Ericksen, P., Gregory, P., Horn-Phathanothai, L., Ingram, J., & Wiebe, K. (2012). A vision for attaining food security. *Current opinion in environmental sustainability*, 4(1), 7-17.
- O'Hara, S., & Toussaint, E. C. (2021). Food access in crisis: Food security and COVID-19. *Ecological Economics*, 180, 106859.
- Plotnikov, V., Nikitin, Y., Maramygin, M., & Ilyasov, R. (2021). National food security under institutional challenges (Russian experience). *International Journal of Sociology and Social Policy*, 41(1/2), 139-153.

- Porter, C. M., Wechsler, A. M., & Naschold, F. (2022). WY markets matter pilot study results: Farmers market coupons improve food security and vegetable consumption. *Journal of Hunger & Environmental Nutrition*, 17(1), 126-134.
- Rojas Pavón, M., & Mendieta de Servián, L. (2020). Seguridad alimentaria en el Paraguay y COVID 19. *AcademicDisclosure*, 1(1), 245-251.
- Simelane, K. S., & Worth, S. (2020). Food and nutrition security theory. *Food and Nutrition Bulletin*, 41(3), 367-379.
- Swindale, A., & Bilinsky, P. (2006). *Puntaje de Diversidad Dietética en el Hogar (HDDS) para la Medición del Acceso a los Alimentos en el Hogar: Guía de Indicadores*. Washington, D.C.: FANTA/FHI 360.
- Quisumbing, A. R., Brown, L. R., Feldstein, H. S., Haddad, L., & Peña, C. (1996). Women: The key to food security. *Food and Nutrition Bulletin*, 17(1), 1-2.
- Zurayk, R. (2020). Pandemic and food security: A view from the Global South. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, 9(3), 17-21.

POLÍTICAS DE INOVAÇÃO PELO LADO DA DEMANDA NO BRASIL: AS PARCERIAS PARA O DESENVOLVIMENTO PRODUTIVO NO CASO DE PRODUTOS PARA SAÚDE

Ana Paula Klaumann*, Luisa Alem Ribeiro

Afiliación 1: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Economia. Programa de Pós-Graduação em Economia. Porto Alegre, Brasil.

Afiliación 2: Universidade Federal Fluminense. Faculdade de Economia. Programa de Pós-Graduação em Economia. Niterói, Brasil.

*Autor de correspondencia: anaklaumann96@gmail.com.

Resumen

Con base en la tradición schumpeteriana, se desarrolló el enfoque de sistemas nacionales de innovación, que enfatiza las interacciones existentes entre actores e instituciones durante el proceso innovador, considerando el contexto histórico y territorial. Además, enfatiza la relevancia de las políticas industriales y de innovación, actuando tanto del lado de la oferta como del lado de la demanda. Históricamente, las políticas implementadas en todo el mundo han estado vinculadas a los instrumentos de oferta, dejando de lado los relacionados con la demanda. Sin embargo, en los últimos años han ganado terreno algunas iniciativas por el lado de la demanda. Desde esta perspectiva, es necesario que el Estado regule el mercado, pero también que actúe de manera discriminatoria y consciente como demandante de productos y tecnologías. Cabe mencionar las *Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo* (PDP), formuladas en 2008 en Brasil, cuyo objetivo es promover la transferencia de tecnologías consideradas estratégicas para el *Sistema Único de Saúde* (SUS). El objetivo de este trabajo fue discutir los PDP con enfoque en productos de salud. Parece que las PDP son políticas del lado de la demanda. Esta es una iniciativa pionera, que articula las demandas del SUS a la promoción del sector de productos de salud. Sin embargo, en términos de implementación hubo algunos límites. Es fundamental ampliar y renovar la lista de productos señalados como prioritarios, así como promover nuevos PDP en este segmento, ya que solo tres están vigentes y a la fecha no se ha concretado ninguna transferencia de tecnología.

Palabras clave: 1) *Políticas del lado de la demanda*; 2) *Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo*; 3) *Productos de salud*.

Abstract

Based on the Schumpeterian tradition, the national innovation systems approach was developed, which emphasizes the existing interactions between actors and institutions during the innovative process, considering the historical and territorial context. In addition, it emphasizes the relevance of industrial and innovation policies, acting both on the supply side and on the demand side. Historically, the policies implemented around the world have been linked to supply instruments, leaving aside those related to demand. However, in recent years some initiatives on the demand side have gained ground. From this perspective, it is necessary for the State to regulate the market, but also to act in a discriminatory and conscious manner as a demander of products and technologies. It is worth mentioning the *Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo* (PDP), formulated in 2008 in Brazil, whose objective is to promote the transfer of technologies considered strategic for the Sistema Único de Saúde (SUS). The objective of this work was to discuss the PDPs with a focus on health products. It seems that PDPs are demand side politics. This is a pioneering initiative, which articulates the demands of the SUS to the promotion of the health products sector. However, in terms of implementation there were some limits. It is essential to expand and renew the list of products designated as priority, as well as promote new PDPs in this segment, since only three are in force and to date no technology transfer has materialized.

Keywords: 1) *Demand-side policies*; 2) *Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo*; 3) *Health Products*.

1. Introdução

A temática deste trabalho parte da perspectiva da *economia evolutiva*, ou, de forma equivalente, da *tradição schumpeteriana*. Nela, enfatiza-se que a economia está em constante transformação e movimento, sendo sua força motriz a inovação. Diante disso, inúmeros estudos buscaram compreender quais os determinantes, os atores envolvidos e como se dá o avanço das inovações (MALERBA, 2007; NELSON; DOSI, 2018; SCHUMPETER, 1997).

No âmbito dessas pesquisas, um debate comum nos anos 1960 e 1970 estava relacionado ao papel desempenhado por fatores do lado da oferta e da demanda na indução dessa dinâmica (GODIN; LANE, 2013). Embora esses estudos tenham se polarizado à época, opondo duas vertentes – *demand-pull versus supply-push* –, ambas partem de uma visão linear e etapista acerca do processo inovativo (FREEMAN, 1994; METCALFE, 2003). Nesse contexto, interpretações críticas se originaram *a posteriori*, enfatizando a complexidade dessa dinâmica e o entrelaçamento de aspectos relacionados à demanda e à oferta (KOELLER, 2009). Dentre elas está a abordagem de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI) que foca na forma como ocorrem as *interações* entre agentes, organizações e instituições, no âmbito da geração, do uso e da difusão de inovações, considerando determinado contexto histórico e nacional.

Apesar dessa perspectiva ter se desenvolvido e consolidado no campo teórico, o cenário de políticas públicas é bastante distinto. Historicamente, as políticas de inovação têm sido atreladas aos instrumentos de oferta, negligenciando o caráter sistêmico da inovação e os aspectos relacionados à demanda. Contudo, nos últimos anos as iniciativas do lado da demanda ganharam espaço. Mas ainda assim não se consolidaram na agenda da maioria dos países (EDQUIST; VONORTAS; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, 2015). Cabe assinalar que esse tipo de política tem particular relevância em determinados contextos e segmentos, como saúde, energia e segurança pública. Nesse campo é necessário que o Estado não apenas demande ou regule produtos e tecnologias. Ele precisa atuar em articulação com outras iniciativas a fim de identificar lacunas existentes, promovendo os ajustes e avanços exigidos. Portanto, não é uma tarefa simples avançar nessa direção, porém é necessário (RAUEN, 2017a, 2017b).

2. Objetivos

No Brasil, algumas políticas de inovação pelo lado da demanda foram desenvolvidas nas últimas duas décadas, em diferentes áreas (EDQUIST, 2008). Dentre elas se destacam as Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDPs), no âmbito da *saúde*. As PDPs buscam ampliar o acesso no Sistema Único de Saúde (SUS) a: i) medicamentos; e ii) produtos para saúde (englobando aqui equipamentos e materiais médicos, hospitalares e odontológicos) considerados estratégicos para o Sistema. Dessa forma, visam promover o desenvolvimento desses medicamentos e produtos por agentes nacionais, de forma a reduzir os custos de aquisição e desenvolver tecnologias internamente (BRASIL, 2021).

Diante disso, o objetivo do artigo consiste em discutir as PDPs *de produtos para saúde*, tendo como pano de fundo o arcabouço ligado às políticas de inovação pelo lado da demanda e a natureza sistêmica do processo inovativo.

3. Materiales y Métodos

O trabalho se desenvolve através da revisão de trabalhos consolidados sobre o tema, considerando o caso específico dos produtos para a saúde. De forma complementar, também serão analisadas a legislação que envolve as PDPs e as informações disponibilizadas pelo Ministério da Saúde (MS) acerca dessa iniciativa ao longo de sua duração.

4. Resultados y Discusión

Parte-se da discussão sobre a própria natureza da inovação, com base no arcabouço de SNI. Nessa abordagem, ultrapassando o debate demanda *versus* oferta, destaca-se que o progresso tecnológico envolve a existência de determinada capacidade tecnológica e de certa demanda de mercado. Embora ambos sejam necessários ao longo desse processo, não são suficientes para explicá-lo. Assim, ao analisar a história de uma dada inovação, nota-se um *processo iterativo*, que se desenvolve a partir da relação entre as forças de oferta e demanda (FREEMAN, 1979; MOWERY; ROSENBERG, 2006; NELSON; DOSI, 2018). Com isso, é indispensável reconhecer que o processo inovativo não é linear – a despeito de ser puxado pela demanda ou impulsionado pela oferta (EDQUIST, 1997; METCALFE, 2003). Negligenciar um ou outro

fator pode levar a entendimentos e políticas equivocadas (MOWERY; ROSENBERG, 2006)¹⁴. Entretanto, somente nos últimos anos as políticas de inovação começaram a englobar mais iniciativas pelo lado da demanda (OECD, 2021).

Uma política de inovação orientada pela demanda pode ser entendida enquanto uma iniciativa que busca articular e/ou promover a demanda por inovações, ou ainda que visa aperfeiçoar as condições para a absorção de inovação. Portanto, o objetivo é fomentar não só a inovação, mas também a sua difusão no mercado (EDLER, 2012; KAISER; KRIPP, 2010). Essas inovações não serão necessariamente pensadas e articuladas de forma satisfatória pela atuação dos agentes privados. Diante disso, ressalta-se a relevância da atuação do Estado, através de diferentes iniciativas e estratégias orientadas pela demanda (EDLER, 2010).

Cabe destacar também que existem segmentos em que é explícito e de grande relevância o papel do Estado enquanto demandante, o que pode facilitar a própria formulação e implementação de políticas de demanda. Esse é o caso da área da saúde na qual se observa uma interação estreita entre usuários e produtores de tecnologia. Essa articulação reforça a importância da demanda para a inovação na área e a relevância de políticas nessa área (CONSOLI; MINA, 2009; EDLER, 2010; GADELHA, 2021). No Brasil, essa temática foi impulsionada na década de 2000, inclusive na área da saúde. O cenário foi de retomada de políticas nacionais de fomento à indústria e à inovação (HASENCLEVER, 2017).

Nesse contexto foram lançadas as PDPs. O olhar sobre seus instrumentos, objetivos e agentes envolvidos recebeu especial atenção na literatura que assinala as Parcerias como uma forma de ampliar o acesso e internalizar a produção de medicamentos e produtos para saúde, a partir da interação entre diversos agentes. Contudo, os trabalhos buscaram apresentar um panorama geral da política ou um foco no segmento de medicamentos, sem aprofundar a análise dos casos de produtos para saúde (OLIVEIRA, 2020; PIMENTEL, 2018; SILVA; REZENDE, 2017; VARRICHO, 2017; SILVA; ELIAS, 2018). Em síntese, essas Parcerias são entendidas como uma forma de ampliar o acesso

e internalizar a produção de medicamentos e produtos para saúde, a partir da interação entre diversos agentes (COSTA; METTEN; DELGADO, 2016; SILVA; ELIAS, 2018).

Costa, Metten e Delgado (2016) apresentam as PDPs como parcerias estabelecidas entre instituições públicas e privadas, sendo uma estratégia que visa a redução da vulnerabilidade do sistema de saúde brasileiro e dos preços de produtos considerados estratégicos, além da internalização e desenvolvimento de tecnologias. A partir da garantia de compra pelo SUS, são estabelecidos mecanismos pelos quais a tecnologia é transferida de instituições privadas para instituições públicas. Busca-se responder às demandas do sistema de saúde (SILVA; ELIAS, 2018), bem como realizar a sua distribuição dentro do próprio SUS (VARRICHO, 2017). Para tanto, propõe-se fomentar o desenvolvimento tecnológico e a troca de conhecimento entre os agentes, promovendo a fabricação interna de produtos estratégicos e visando a sustentabilidade tecnológica e econômica do SUS (BRASIL, 2021).

No âmbito da sua operacionalização, as PDPs possuem uma etapa prévia e quatro fases subsequentes. A etapa prévia consiste na publicação feita pelo MS da Lista de Produtos Estratégicos para o SUS, indicando os produtos considerados prioritários. A última foi divulgada no dia 8 de março de 2017, com 56 itens (PIMENTEL, 2018). Aqui é importante sublinhar que, em contraste com as anteriores (dispostas nos anos 2008, 2013, 2014), a nova lista inclui *apenas um produto para saúde*: o teste rápido de imunoglobulina G (IgG) e imunoglobulina M (IgM) para dengue, zika e chikungunya, que se enquadra no segmento de diagnósticos *in vitro*. Os demais produtos considerados estratégicos são medicamentos (alguns sintéticos e outros biotecnológicos), além de alguns poucos hemoderivados (BRASIL, 2017; VARGAS; ALMEIDA; GUIMARÃES, 2016).

Na sequência ocorre a Fase I quando é realizada a submissão do projeto de parceria, prevendo a forma na qual ela será constituída, o que se espera dela, seu cronograma, entre outras características relevantes. Na Fase II é firmado o contrato de realização da PDP, entre o MS, uma instituição pública e uma instituição privada. Então, é desenvolvido o produto, sendo necessário fazer o seu registro sanitário (PIMENTEL, 2018).

Já a Fase III é marcada pela primeira aquisição do produto por parte do MS, enquanto o produto ainda está registrado pela instituição privada. Posteriormente ocorre a segunda aquisição, porém agora com o registro já em nome da instituição pública. Finalmente, chega-se a Fase IV, marcando o encerramento da Parceria, quando se concretiza o objetivo de internalizar a tecnologia em questão (PIMENTEL, 2018).

Sumariamente, no caso do segmento de produtos para saúde, entre 2010 e 2018, foram submetidas 37 propostas de projetos de PDP, com 18 sendo aprovadas e 19 reprovadas. Entretanto, apenas três propostas continuavam vigentes, conforme a atualização de 15 de março de 2023. As demais propostas aprovadas foram extintas entre 2015 e 2021. Dentre as parcerias vigentes, o produto “Teste rápido de imunoglobulina G (IgG) e imunoglobulina M (IgM) para dengue, Zika e Chikungunya” encontra-se na Fase I, sendo a última proposta da lista a receber aprovação, no ano de 2018. Os produtos “Monitor multiparamétrico” e “Desfibrilador/Cardioversor” estão na Fase III, ambos já apresentando duas aquisições (BRASIL, 2023a).

Por fim, traçando um paralelo com o caso de medicamentos, hemoderivados e vacinas verifica-se uma realidade distinta. Isso porque entre 2009 e o começo de 2023 foram aprovadas 120 parcerias, ou seja, quase 7 vezes mais do que produtos para saúde. Embora cerca de metade dessas iniciativas tenham sido extintas ou suspensas, ainda estão em vigência 57 parcerias. Assim, esse quadro reitera a discrepância entre os segmentos na implementação das PDPs (BRASIL, 2023a).

Conclusiones

Levando em conta o seu desenho e sua implementação, como observado também por Varrichio (2017), percebe-se que as Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo fizeram uso de mecanismos de *compras governamentais* para produtos considerados estratégicos, em paralelo ao uso de dispositivos de *regulação e suporte indireto* a fim de promover a articulação usuário-produtor. Portanto, constata-se que as PDPs são políticas de inovação pelo lado da demanda, focadas na transferência de tecnologias.

No Brasil, as PDPs foram uma iniciativa bastante distinta de fomento à inovação em saúde, visando atuar pelo lado da demanda. Contudo, evidencia-se que em termos de implementação existiram certos limites. Sobretudo no caso de produtos para saúde é importante reforçar a política, começando pela

incorporação de outros equipamentos e dispositivos médicos na lista de produtos estratégicos para o SUS. Além de ser necessária a ampliação do número de parcerias nesse segmento, uma vez que pouquíssimas ainda estão em vigor. Ainda, esse panorama merece uma atenção especial quando levamos em conta a realidade das PDPs em medicamentos, hemoderivados e vacinas, que possui um número bastante superior de parcerias firmadas. Nesse sentido, é imprescindível que o fortalecimento das próprias PDPs considere essa discrepância, reforçando também a importância da compra de equipamentos e dispositivos médicos para a manutenção e fortalecimento do SUS.

Em contrapartida, as perspectivas acerca da retomada de políticas industriais e de inovação na área são positivas. O governo iniciado em 2023 sinalizou a intenção em incentivar a inovação nesse campo e criou o Grupo Executivo do Complexo Industrial da Saúde (GECIS) (FIOCRUZ, 2023). O objetivo é reduzir a dependência de importações a partir do estímulo à produção local (BRASIL, 2023b). Nesse sentido, o presente estudo poderá indicar lacunas existentes no âmbito das PDPs em *produtos para saúde*, assinalando possíveis caminhos para repensar e reformular a política, tendo em vista seu caráter estratégico para o país.

1. Bibliografia

- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017. **Portaria nº 704, de 8 de março de 2017**. Define a lista de produtos estratégicos para o Sistema Único de Saúde (SUS), nos termos dos anexos a esta Portaria. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2017/prt0704_10_03_2017.html>. Acesso em: 22 mar. 2023.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023a. **Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo (PDP)**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/sectics/deciis/pdp>>. Acesso em: 27 mar. 2023. < Acesso em: 27 mar. 2023.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2023b. **Saúde é setor estratégico para crescimento do complexo industrial do Brasil**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2023/marco/saude-e-setor-estrategico-para-crescimento-do-complexo-industrial-do-brasil>>. Acesso em: 22 mar. 2023.
- CONSOLI, Davide; MINA, Andrea. An evolutionary perspective on health innovation systems. **Journal Evol Econ**, n. 19, p. 297-319, 2009.
- COSTA, L. S.; METTEN, A.; DELGADO, I. J. G. As Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo em saúde na nova agenda de desenvolvimento nacional. **Saúde em Debate**, v. 40, n. 111, p. 279-291, 2016.
- EDLER, Jacob. Demand Oriented Innovation Policy. In: SMITS, Ruud; KUHLMANN, Stefan; SHAPIRA, Philip. (eds.). **The Theory and Practice of Innovation Policy – An International Research Handbook**. Cheltenham: Edward Elgar, 2010.
- EDLER, Jacob et al. Evaluating the demand side: new challenges for evaluation. **Research Evaluation**, n. 21, p. 33-47, 2012.
- EDQUIST, Charles. Systems of Innovation Approaches – their emergence and characteristics. In: EDQUIST, Charles (ed.). **Systems of innovation: technologies, institutions, and organizations**. London: Printer, 1997.
- EDQUIST, C. Systems of innovation: Perspectives and challenges. In: FAGENBERG, J.; MOWERY, D.; NELSON, R. (Eds.). **The new Oxford Handbook of Innovation**. New York: Oxford University Press, 2005. p. 181-208.
- EDQUIST, Charles; VONORTAS, Nicholas S.; ZABALA-ITURRIAGAGOITIA, Jon Mikel. Introduction. In: EDQUIST, Charles et al. (eds.). **Public Procurement for Innovation**. Cheltenham, Northampton: Edward Elgar Publishing, 2015.
- FIOCRUZ. **Governo Federal recria Grupo Executivo do Complexo Econômico-Industrial da Saúde (GECEIS): o retorno de um Brasil autônomo e soberano**. 2023. Disponível em: <<https://cee.fiocruz.br/?q=Governo-Federal-recria-Grupo>>

Executivo-do-Complexo-Economico-Industrial-da-Saude-GECEIS-o-retorno-de-um-Brasil-aut%C3%B4nomo-e-soberano>. Acesso em 13 abr. 2023.

- FREEMAN, Chris. The determinants of innovation: market demand, technology, and the response to social problems. **Futures**, v. 11, n. 3, p. 206, 215, 1979.
- FREEMAN, Chris. The economics of technical change. **Cambridge Journal of Economics**, v. 18, n. 5, p. 463-514, 1994.
- GADELHA, C. A. G. O Complexo Econômico-Industrial da Saúde 4.0: por uma visão integrada do desenvolvimento econômico, social e ambiental. **Cadernos do Desenvolvimento**, v. 16, n. 28, p. 25–50, 2021.
- GODIN, Benoit; LANE, Joseph P. Pushes and Pulls: Hi(S)tory of the demand-pull model of innovation. **Science, Technology, & Human Values**, n. 38(5), p. 621-654, 2013.
- HASENCLEVER, L. et al. Política industrial e tecnológica para o setor de saúde: o instrumento de parcerias de desenvolvimento produtivo e os desafios de sua operação. In: KON, A.; BORELLI, E. (Eds.). . **Quatro faces da economia brasileira: uma abordagem crítica**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 2017. p. 9–28.
- KAISER, Robert; KRIPP, Manuel. Demand-orientation in national systems of innovation: a critical review of current European innovation policy concepts. In: Druid Summer Conference 2010 – opening up innovation: strategy, organization and technology, 2010, Londres. **Annals...** Londres: Empirical College London Business School, 2010. Disponível em: <<http://goo.gl/LXi2iN>>. Acesso em: 20 ago. 2021.
- KOELLER, Priscila. **Política nacional de inovação no Brasil: releitura das estratégias do período 1995-2006**. Tese (Doutorado em Economia). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Rio de Janeiro, 2009.
- MALERBA, Franco. Innovation and the evolution of industries. In: CANTNER, Uwe; MALERBA, Franco. (eds.). **Innovation, Industrial Dynamics, and Structural Transformation: Schumpeterian legacies**. Berlin, New York: Springer, 2007.
- METCALFE, J. Stanley. Equilibrium and evolutionary foundations of competition and technology policy: new perspectives on the division of labour and the innovation process. **Revista Brasileira de Inovação**, v.2, n. 1, p. 111-146, 2003.
- MOWERY, David C.; ROSENBERG, Nathan. A influência da demanda de mercado nas inovações: uma crítica de alguns estudos empíricos. In: ROSENBERG, Nathan. **Por dentro da caixa-preta**. Campinas: Editora Unicamp, 2006.
- NELSON, Richard; DOSI, Giovanni. Technology advance as an evolutionary process. In: NELSON, Richard *et al.* (eds.). **Modern evolutionary economics: an overview**. Cambridge, New York: Cambridge University Press, 2018.
- OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Demand-side innovation policies**. Paris: OECD Publishing,

2011. Disponível em: <<https://www.oecd.org/innovation/inno/demand-sideinnovationpolicies.htm>> Acesso em: 30 jul. 2021.

- OLIVEIRA, G. R. R. DE. **O conceito do Complexo Econômico-Industrial da Saúde na prática: um olhar sobre o caso das Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) - Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2020.
- PIMENTEL, V. P. **Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo de medicamentos no Brasil sob a ótica das compras públicas para inovação: 2009–2017**. Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2018.
- RAUEN, André Tortato (org.). **Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil**. Brasília: Ipea, 2017a.
- RAUEN, André Tortato. Racionalidade e primeiros resultados das políticas de inovação que atuam pelo lado da demanda no Brasil. *In*: RAUEN, André Tortato (org.). **Políticas de inovação pelo lado da demanda no Brasil**. Brasília: Ipea, 2017b.
- SCHUMPETER, Joseph. **Teoria do Desenvolvimento Econômico**: Uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Nova Cultural, 1997.
- SILVA, G. D. O.; REZENDE, K. S. Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo: a constituição de redes sociotécnicas no Complexo Econômico-Industrial da Saúde. **Vigilância Sanitária em Debate**, v. 5, n. 1, p. 11–22, 2017.
- SILVA, G. O.; ELIAS, F. T. S. Parcerias para o desenvolvimento produtivo: um estudo de avaliabilidade. **Comunicação em Ciências da Saúde**, v. 28, n. 03/04, p. 313–325, 2018.
- VARGAS; M. A.; ALMEIDA, A. C. S.; GUIMARÃES, A. L. C. Parcerias para desenvolvimento produtivo (PDPS-MS): contexto atual, impactos no sistema de saúde e perspectivas para a política industrial e tecnológica na área de saúde. **Saúde Amanhã: Textos para Discussão**, n. 20, p. 1-46, 2016.
- VARRICHO, P. DE C. As Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo da Saúde. *In*: CIDADE, A. T. R. (Ed.). **POLÍTICAS DE INOVAÇÃO PELO LADO DA DEMANDA NO BRASIL**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), 2017. p. 179–234.

ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LAS POLÍTICAS DE CTI EN LA AGRICULTURA FAMILIAR PARA EL MEJORAMIENTO DE LA SOBERANÍA ALIMENTARIA DEL PARAGUAY 2023

Mtr. Econ. Johana Flores Yudis*

Economista por la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Asunción y Master en Desarrollo Local Sostenible por la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional de Asunción.

*Autor de correspondencia: floresyudis.johana02@gmail.com

Resumen

Las políticas de ciencia, tecnología e innovación son necesarias para el logro del desarrollo sostenible en el Paraguay, abarcando los tres ámbitos económico, social y ambiental contribuyendo al sector productivo. El sector primario contribuye gran parte del PIB del país, en las zonas rurales actualmente se emplea la agricultura familiar, se representa por una baja productividad, donde la mayor problemática es el acceso a la tierra, financiaciones e innovación. En Paraguay, en el área rural las personas en situación de pobreza extrema superan en 132 mil personas al área urbana, los indicadores de accesibilidad de alimentos sobre el acceso económico se basan en la caracterización de la agricultura familiar fundamentada en el método tradicional, la utilización de la fuerza de trabajo y el trabajo no remunerado. La soberanía alimentaria en Paraguay se considera desde la utilización de los recursos para la producción de los mismos. El documento desarrollara el análisis en base a la metodología cualitativa definiendo las políticas de CTI y la influencia de las mismas en la soberanía alimentaria.

Palabras clave: 1) *políticas de CTI*, 2) *agricultura familiar*, 3) *soberanía alimentaria*

Abstract

Science, technology and innovation policies are necessary to achieve sustainable development in Paraguay, covering the three economic, social and environmental spheres, contributing to the productive sector. The primary sector contributes a large part of the country's GDP, in rural areas family farming is currently used, it is represented by low productivity, where the biggest problem is access to land, financing and innovation. In Paraguay, in the rural area, people living in extreme poverty exceed 132,000 people in the urban area. The indicators of food accessibility over economic access are based on the characterization of family farming based on the traditional method, the use of the labor force and unpaid work. Food sovereignty in Paraguay is considered from the use of resources for their production. The document will develop the analysis based on the qualitative methodology defining the STI policies and their influence on food sovereignty.

Keywords: 1) *STI policies*, 2) *family farming*, 3) *food sovereignty*

1. Introducción

La capacidad de los países para aprender y absorber los conocimientos, además del mejor uso de oportunidades basados en las nuevas tecnologías e innovaciones son condicionales para el logro del progreso de los países en desarrollo, de acuerdo a lo mencionado por (BID, 2010)

De igual forma se menciona que, el almacenamiento de capital físico y humano contribuyen al crecimiento de los países y la aplicación de nuevas tecnologías influyen en el uso eficiente de los recursos de producción; sin embargo, la mejora de la productividad desde el aumento del conocimiento y la innovación son fundamentales para el crecimiento a largo plazo, teniendo en cuenta el reconocimiento de formuladores de política e investigadores, según lo mencionado por (BID, 2010)

En América Latina, Paraguay se encuentran diferencias entre niveles de productividad e inversión hacia actividades innovadoras desde la comparación con los demás países desarrollados, según (CONACYT, 2017)

De acuerdo a lo mencionado por (CONACYT, 2017), el bajo desempeño del país frente al Índice Global de Innovación puede deberse a la baja inversión en actividades de CTI, las limitadas capacidades de las instituciones educativas para las transferencias de conocimiento y tecnologías, y la reducida disponibilidad del capital humano avanzado.

En el país según datos del (BCP, 2023), el sector primario tendrá un crecimiento del 10.55% donde la agricultura representará el 7.41% del PIB. Así mismo, se prevé un crecimiento respecto al año anterior de 20.18%, donde la agricultura tendrá un crecimiento del 30% estimado.

El sector primario presenta una cantidad de 679.51 mil personas dedicadas a la agricultura, donde la mayor cantidad está en edad de 25 a 54 años, en total 577.19 mil personas son personas autónomas dedicadas a la actividad, según (FAO, 2023)

Los departamentos con mayores niveles de hectáreas pertenecientes a agricultores familiares se encuentran en Caaguazú, San Pedro, Itapúa y Caazapá, según (Ávila & Monroy, 2018)

Así también, se menciona según (FAO), algunas dificultades de la agricultura familiar son el acceso a tierras, la comercialización de los productos,

la elevada intermediación comercial, internacionalización de los mercados y construcción de normas de calidad.

En base a lo mencionado el problema planteado para la investigación es *¿Cómo influye la política de CTI en la agricultura familiar para el mejoramiento de la soberanía alimentaria del Paraguay?*

Partiendo de dicha pregunta general se establecen tres preguntas específicas las cuales son:

¿Como se define actualmente la política de CTI en el país?

¿Cuál es la situación actual de la soberanía alimentaria y la agricultura familiar en el Paraguay?

¿Cuál es la relación actual entre la política de CTI y la agricultura familiar?

Este trabajo se desarrollará a partir de la premisa acerca de la vinculación de las políticas de CTI en la actividad agrícola considerando la producción de los agricultores familiares del país, de este modo se pretende observar la influencia de las mismas en cuanto a la mejora de la producción para el sostenimiento de las familias desde la seguridad alimentaria de las mismas

2. Objetivos

En base a los puntos examinados anteriormente, el documento tiene como objetivo:

- Examinar la influencia de la política de CTI en la agricultura familiar para el mejoramiento de la seguridad alimentaria del Paraguay.

Para lograr el objetivo general se pretende abordar desde tres objetivos específicos planteados;

- Identificar el estado actual de la política de CTI en el Paraguay,
- Describir la situación actual de la seguridad alimentaria y la agricultura familiar en el Paraguay,
- Explicar la relación actual entre la política de CTI y la agricultura familiar.

3. Materiales y Métodos

El trabajo se desarrollará desde la metodología cualitativa considerando la perspectiva de exploración y descripción que se pretende para la elaboración de

la investigación, teniendo en cuenta las variables que serán analizadas como las políticas de CTI y la soberanía alimentaria en la agricultura familiar. Las hipótesis de la investigación al ser cualitativa se desarrollarán desde un carácter más flexible acorde al proceso de la investigación. La muestra para la investigación se basa desde expertos en el área de las variables elegidas para la investigación para la generación de hipótesis más precisas desde entrevistas a los mismos, el aspecto cualitativo se desarrollará desde las entrevistas estructuradas a actores clave. El tipo de investigación se establecerá desde el diseño exploratorio y descriptivo para el desarrollo del fin planteado a través de consultas de materiales relevantes para el caso de investigación.

4. Resultados y Discusión

La mejora de la agricultura familiar debe enfocarse en los ámbitos principales de institucionalidad, mejora productiva, capacidad de comercialización y capacidad de asociación. Las políticas de CTI deben ser capaces de incluir estas áreas en las actuaciones desde la perspectiva de la agricultura familiar.

El bajo nivel productivo que caracteriza a la agricultura familiar y un enfoque adecuado de las políticas de CTI aportaría al apoyo de la diversificación de la producción agrícola.

La necesidad del enfoque de las políticas de CTI en la comercialización de productos en agricultura familiar aportarían a la mejora de la soberanía alimentaria de los productores.

Las nuevas metodologías impulsadas por las políticas de CTI que apoyen a las asociaciones podrían fomentar el trabajo en cadenas de valor incrementando la competitividad y asociatividad de los mismos.

5. Conclusiones

- El rol de las políticas de CTI genera un valor importante en la lucha para mejorar la soberanía alimentaria en base a la producción de los pequeños agricultores del país.

- El apoyo a la agricultura familiar desde las políticas de CTI es importante para la generación de productividad y mejora de la competitividad.
- En cuanto a las políticas de CTI y su influencia en la agricultura familiar es necesaria la inclusión de métodos que conlleven investigaciones, innovaciones y capacitaciones con enfoque de mejoras productivas

6. Bibliografía

- Ávila, C., & Monroy, A. (2018). *Mapeando el agronegocio en Paraguay*. Asunción: Base Investigaciones Sociales.
- BCP. (2023). *Análisis Económico del Paraguay*. Asunción: Banco Central del Paraguay.
- BID. (2010). *Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe. Un compendio estadístico de indicadores*. Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- CONACYT. (2017). *Políticas Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Asunción: Conacyt .
- IICA. (2006). *Caracterización de la agricultura familiar campesina en Paraguay*. San Lorenzo: IICA.
- Imas, V. J. (2019). *SEGURIDAD Y SOBERANÍA ALIMENTARIA EN PARAGUAY Sistema de indicadores y línea de base*. Asunción: CADEP.
- FAO. (2023). *Faostat*. Obtenido de <https://www.fao.org/faostat/en/>
- FAO. (s.f.). *Reseña de Agricultura Familiar. Paraguay*. FAO.

ASGOS DE LOS PROCESOS DE DIGITALIZACIÓN EN PYMES DE LA PROVINCIA DE SANTA FÉ. LAS PARTICULARIDADES DE LAS EMPRESAS DE RAFAELA Y ZONAS DE INFLUENCIA.

Sonia Roitter*, Hollman León Torres, Rodrigo Carmona***, Matias Calvo**

Crende****

Universidad Nacional de General Sarmiento. Instituto de industria. Juan María Gutiérrez
1150, Los Polvorines. Buenos Aires, Argentina.

* sroitter@campus.ungs.edu.ar

** hleon@campus.ungs.edu.ar

*** rcarmona@campus.ungs.edu.ar

**** mcalvo@campus.ungs.edu.ar

Resumen

En las últimas décadas se ha observado un importante despliegue en el uso y difusión de nuevas tecnologías digitales; este cambio histórico, conocido como Industria 4.0 tiene un impacto directo en diversos entramados productivos y territorios, lo que requiere estrategias empresariales y acciones institucionales para una mejor incorporación de estas tecnologías, especialmente en las PyMEs. Esta adopción puede colaborar en complejizar la estructura productiva y permitir ciertos procesos de upgrading en algunos sectores más tradicionales. Es decir que la incorporación de tecnologías no resulta en un proceso simple de automatización, sino que logra determinar cambios en la organización de la producción, la coordinación y diferenciación en todos los eslabones de la cadena de valor.

Este trabajo tiene como objetivo analizar los rasgos de las estrategias que están adoptando las empresas de la Provincia de Santa Fe respecto a la inversión en nuevas tecnologías, y particularmente en las firmas ubicadas en Rafaela y su zona de influencia. Para ello se presenta un análisis exploratorio cuantitativo a partir de la creación de indicadores, que buscan caracterizar los diversos grados de incorporación, identificar los motivos que tienen estas empresas para incorporar nuevas tecnologías, obstáculos y principales resultados de esta incorporación en su proceso productivo, beneficios asociados y otros aspectos relevantes. Finalmente, se presentan las conclusiones preliminares del estudio y se dejan sentadas algunas líneas de discusión que pueden contribuir a un análisis más profundo.

Palabras clave: *Digitalización; Pymes; Industria 4.0; Tecnologías digitale*

Abstract

In recent decades there has been a significant deployment in the use and dissemination of new digital technologies; this historic change, known as Industry 4.0, has a direct impact on various productive networks and territories, which requires business strategies and institutional actions for a better incorporation of these technologies, especially in SMEs. This adoption can help to make the productive structure more complex and allows certain upgrading processes in some more traditional sectors. In other words, the incorporation of technologies goes beyond simple automation and brings about changes in the organization of production, coordination and differentiation across the entire value chain

This study aims to analyze the characteristics of the strategies being adopted by companies in the Province of Santa Fe regarding investment in new technologies, particularly focusing on firms located in Rafaela and its surrounding area. To achieve this goal, an exploratory quantitative analysis is conducted, based on the creation of indicators that seek to identify the level of technology acquisition, the incentives of these companies to incorporate new technologies, the obstacles they face and the main outcomes associated with this incorporation into their productive processes.. Additionally, the study explores the associated benefits and other relevant aspects. Finally, the paper presents preliminary conclusions and sets forth avenues for further discussion that could contribute to a more in-depth analysis.

Keywords: *Digitalization; SMEs; Industry 4.0; Digital technologies*

- **Introducción**

En un marco de fuerte globalización y transformaciones productivas en las últimas décadas se evidencia el despliegue cada vez más extendido en relación con el uso y difusión de nuevas tecnologías digitales. Este profundo cambio a nivel histórico denominado como “Cuarta Revolución Industrial”, o Industria 4.0, en tanto cuarta mega etapa de la evolución técnico-económica desde el inicio de la humanidad, impacta de manera directa sobre los distintos entramados productivos y territorios demandando diversas estrategias por parte de las empresas, con mayor fuerza en las PyMEs, y acciones de tipo institucional para su mejor incorporación.

En estos términos, la Industria 4.0 a través de la digitalización y el uso de plataformas interconectadas permite una capacidad de adaptación permanente a la demanda, al ayudar a diseñar, producir y vender productos en menor tiempo y desplegar series de producción más cortas y rentables. Del mismo modo, colabora con el cliente de manera más personalizada, al brindar un mejor servicio post venta e incluir prestaciones a los productos físicos. La información también es aprovechada para su análisis desde múltiples canales y es utilizada en tiempo real por parte de las empresas. La expansión de la digitalización y la adopción de las nuevas tecnologías en la progresiva automatización del proceso productivo destaca una integración horizontal y comunicación permanente entre equipos, productos y áreas en redes de información de la empresa, y a nivel vertical, con clientes, usuarios y proveedores. El conjunto de tecnologías que componen la Industria 4.0 son los siguientes: 1) Sensores e Internet de las Cosas (IoT); 2) Robótica avanzada y colaborativa; Big Data y análisis de grandes volúmenes de datos; 3) Computación en la nube (cloud computing); 4) Inteligencia artificial y machine learning; 5) Impresión aditiva o 3D; 6) Realidad aumentada y entornos virtuales; 7) Otras tecnologías relacionadas (sistemas de integración y ciberseguridad).

Desde la perspectiva de Freeman y Pérez (1988) y de Pérez (2002), entre otros, las transformaciones tecno-económicas no pueden ni deben ser analizadas determinísticamente a partir de los cambios tecnológicos que subyacen en ellas. Por el contrario, estas contribuciones señalan la importancia fundamental de distintos espacios institucionales que permitan la adaptación de la sociedad al

nuevo paradigma y “cosechar el máximo beneficio del potencial de creación de riqueza contenido en cada oleada” (Pérez, 2002:154).

En un plano más agregado, el nuevo paradigma sustentado en la información y el conocimiento genera también, a partir de las mayores posibilidades de comunicación global, cambios en los patrones de localización de las empresas, lo cual redundará en un cuadro de mayor competencia entre ciudades y regiones, y a la vez diferencias y desequilibrios a escala territorial. El nuevo contexto presiona para la transformación de los territorios, pero, en el caso particular de Argentina, y dada la heterogeneidad característica de su territorio, es posible afirmar que la transformación de la situación social y económica de cada espacio local o regional dependerá de ciertos factores estructurales y de las potencialidades del propio territorio pensado desde una perspectiva abierta e interconectada con otros ámbitos (Carmona, 2004 y 2006).

La mayor parte de la literatura empírica se concentra en la interacción entre los dominios digitales y los dominios físicos, destacando los incrementos de productividad logrados a partir de la reducción de tiempos productivos y de circulación mediante la flexibilidad en la organización de la producción (European Parliament, 2016; BCG, 2018; CEPAL 2018); asimismo, dicha literatura se circunscribe mayormente a los países desarrollados, con foco en las grandes empresas y en especial en sectores tecnológicos y de servicios. Un análisis para las economías periféricas, y el contexto latinoamericano en particular, muestra la ausencia de estudios más sistemáticos en la materia.

En este sentido, algunos trabajos recientes han analizado el impacto de la digitalización fundamentalmente en empresas PyMEs manufactureras revitalizando este tipo de discusiones en el escenario latinoamericano (Motta et al., 2019; Carmona et al., 2020; Maggi et al, 2020). Precisamente, la adopción de estas tecnologías puede colaborar en complejizar la estructura productiva y permitir ciertos procesos de upgrading en algunos sectores más tradicionales, más aún, cuando la incorporación de estas tecnologías logra promover cambios tanto en productos como en procesos, es decir que la incorporación de tecnologías no resulta en un proceso simple de automatización sino que logra determinar cambios en la organización de la producción, la coordinación y diferenciación en todos los eslabones de la cadena de valor (producción,

administración y comercialización) (Albrieu et al, 2019). En el marco de la heterogeneidad estructural y las desigualdades que acontecen al interior de los entramados productivos latinoamericanos, que plantean interrogantes respecto a la dinámica que pueda asumir este tipo de procesos, se resalta la importancia de considerar las particularidades y rasgos distintivos del sistema empresarial, para luego ser consideradas para el diseño y despliegue de instrumentos de apoyo que tengan en cuenta la diversidad de situaciones que enfrentan los actores económicos.

- **Objetivos**

Analizar los rasgos de las estrategias que están adoptando las empresas de la Provincia de Santa Fe respecto a la inversión en nuevas tecnologías, y particularmente en las firmas ubicadas en Rafaela y su zona de influencia²⁴

- **Materiales y Métodos**

A fin de avanzar en el logro de este objetivo, se clasifica a las empresas según su localización, para luego caracterizarlas de acuerdo con las siguientes variables:

- el grado de adopción de nuevas tecnologías y el nivel de integración de estas en las firmas;
- la motivación para la implementación de tecnologías;
- los principales obstáculos que se enfrentaron con su implementación;
- los beneficios percibidos a partir de estas incorporaciones; entre otras.

Se toman como base los datos que surgen del relevamiento sobre la incorporación y uso de nuevas tecnologías digitales en Pymes manufactureras y de servicios de la Provincia de Santa Fé, llevado a cabo en el marco del programa “Santa Fe Transformación Digital I+D+I”, por el Ministerio de

²⁴ Este trabajo se enmarca en los siguientes proyectos: PICTO-2021-UNGS 00009 “Transformaciones productivas, tecnológicas y laborales. Un análisis comparado para las intervenciones públicas estratégicas” dirigido por la Dra. Sonia Roitter. “Transformaciones productivas, tecnológicas y laborales. Acciones para el desarrollo local-regional e intervenciones públicas estratégicas en perspectiva comparada (Rafaela, provincia de Santa Fe y General San Martín, provincia de Buenos Aires)”. Universidad Nacional de General Sarmiento, dirigido por la Dra. Bárbara Couto y codirigida por el Dr. Rodrigo Carmona y “Nuevas dinámicas de cambio a nivel tecnológico-productivo y laboral. Un análisis para la ciudad de Rafaela y su región de influencia”. Universidad Nacional de Rafaela, dirigido por Rodrigo Carmona.

Producción, Ciencia y Tecnología, el gobierno de la Provincia de Santa Fe y la Universidad Nacional de Rafaela durante el año 2022.

A partir de esta información se aplica una metodología cuantitativa para el análisis, a partir de la creación de indicadores que permiten evaluar el grado de digitalización de las empresas, así como las relaciones existentes entre las distintas dimensiones vinculadas con las características que asumen los procesos de digitalización, arriba mencionados, y variables relativas a la localización, rama y tamaño de las empresas consideradas, que se evalúan mediante el test de chi cuadrado y de residuos estandarizados.

Es importante mencionar que, dado el carácter exploratorio del trabajo que se presenta, no se establecen causalidades entre los aspectos analizados, sino que, en esta primera aproximación, solamente se pretende dar cuenta de los rasgos de la incorporación de tecnología en las empresas, y su influencia sobre los modelos de negocio y los niveles de competitividad de las mismas

● **Resultados y Discusión**

Las firmas que son objeto de estudio fueron clasificadas según su localización, de la siguiente manera: Rafaela y zonas de influencia (27% de los casos); otras ciudades de tamaño medio fuera de la zona de influencia (40%); y las grandes ciudades de Rosario y Santa Fe (33%). A su vez, cabe señalar las ramas de actividad económica de las empresas estudiadas que son: Industria Alimenticia (6,7%), Maquinaria y equipo (30%), Metalúrgica e industria automotriz (30%), Química, Biotecnología y afines (13,3%), Servicios tecnológicos (20%).

En lo que refiere a las motivaciones principales señaladas por las empresas para la incorporación de tecnología se destacan el lograr una mayor eficiencia (85%), el ahorro en costos (70%), la mejora en calidad (79%) y mejorar su relación con los clientes (70%). En segundo lugar, las motivaciones para la incorporación de tecnología refieren a: mejorar la relación con los clientes y desarrollar nuevos productos con 53% y 54% respectivamente. Es importante señalar que tan solo el 10% de las empresas consideraban como motivación el reemplazo del personal de las cuales el 4% menciona haberlo conseguido.

A partir del indicador de incorporación de tecnologías, se pudo clasificar a las empresas entre aquellas que no incorporaron tecnologías avanzadas (que

representan un 20% de los casos en estudio); en segundo lugar, las que incorporaron solo una de las mencionadas (30%), luego a las que incorporaron dos (33%) y, en un grupo más avanzado (que alcanza solo al 17% de los casos), aquellas que incorporaron más de dos. Al respecto, cabe destacar que aquellas empresas que incorporaron tecnología en mayor medida manifiestan motivos y la obtención de resultados de carácter más complejo, asociados por ejemplo a la obtención de nuevos modelos de negocio y a nuevos servicios, aunque también enfatizan la búsqueda y logro de eficiencia y de ahorro en costos.

Adicionalmente, entre los resultados preliminares se puede destacar que:

- existe sobrerrepresentación de empresas que han incorporado solo una tecnología avanzada entre aquellas asentadas en Rafaela y su zona de influencia, a la vez que la motivación relevante de quienes la incorporaron se asocia a la búsqueda de mejoras en los niveles de calidad y/o configurar reemplazos de personal
- Por su parte, las empresas localizadas en otras ciudades de tamaño pequeño o medio fuera de la zona de influencia de Rafaela, tienen mayor representación entre quienes han incorporado dos tipos de tecnología, y su motivación principal se asocia al ahorro de costos y a mejorar la relación con sus proveedores
- Finalmente aquellas firmas localizadas en Rosario y Santa Fe tienen sobrerrepresentación de casos en los que se han incorporado más de dos tipos de tecnología y sus motivaciones principales se vinculan a la búsqueda de mayor eficiencia y al ahorro en costos, pero también a desarrollar nuevos servicios, productos o modelos de negocios.

- **Conclusiones**

A partir de los resultados expuestos, se advierte un nivel aún escaso pero creciente de adopción de tecnologías vinculadas a la Industria 4.0 en la Provincia de Santa Fe. En este marco, los objetivos asociados a su incorporación, en la mayor parte de los casos, se asocian al logro de mayor eficiencia y ahorro en costos, así como a la mejora en la calidad de los

productos. En menor medida, se busca también avanzar hacia nuevos modelos o prestar servicios adicionales, especialmente en los casos en que se ha dado una mayor incorporación tecnológica. En este marco, llama la atención positivamente la muy escasa relevancia de la motivación asociada a la reducción o reemplazo de personal, mediante la renovación tecnológica.

Adicionalmente, es posible apreciar distintos niveles de digitalización por parte de las firmas, con un grado de adopción de nuevas tecnologías relativamente superior por parte de aquellas empresas que desarrollan su labor en el marco de las grandes ciudades de la Provincia de Santa Fe, frente a lo sucedido en la ciudad de Rafaela, caracterizada por un entorno institucional reconocido por su consolidada madurez. A partir de esta evidencia, es interesante preguntarse acerca de la forma en que el marco institucional contribuye para el avance de la Industria 4.0 en esta Provincia, o si es que hay otros factores vinculados a la demanda y a los requerimientos que se producen en las grandes ciudades que estarían jugando un papel más relevante fomentando estas incorporaciones.

Distintas situaciones obligan a establecer acciones institucionales y políticas de apoyo que consideren el tipo de adopción de tecnologías digitales asociadas a industria 4.0, fortaleciendo distintos proyectos que permitan avanzar desde el diseño hasta la internacionalización de productos, como la formación, financiamiento y apoyo científico-tecnológico para brindar en forma constante la oferta de cursos, contenidos y herramientas necesarias.

● **Bibliografía**

- Albrieu, R., Basco, A. I., Brest López, C., De Azevedo, B., Peirano, F., Rapetti, M., & Vienni, G. (2019). Travesía 4.0: hacia la transformación industrial argentina.
- BCG (2018) “Acelerando el desarrollo de Industria 4.0 en Argentina,” The Boston Consulting Group
- Carmona, R. (2004): “Nuevas formas de gobernanza orientadas al desarrollo local. Análisis y perspectivas en el marco de las transformaciones recientes”, en Competitividad y desarrollo en Europa y América Latina: aprendiendo de las experiencias, ALFA-Building a Research Community for Local Economic Development". Università Ca' Foscari di Venecia-Italia (Project coordinator).
- Carmona, R. (2006): “Nuevas formas de gobierno y gestión pública en el escenario local. Algunos ejes de debate para el estímulo de procesos de desarrollo”, en Rofman, A. y Villar, A. (Comp.) Desarrollo local. Una revisión crítica del debate, Universidad Nacional de Quilmes - Universidad Nacional de General Sarmiento, Espacio Editorial, Buenos Aires, pág.155-182.
- Carmona, R; Amato Neto, J. y R. Ascúa (2020). “Industria 4.0 en empresas manufactureras del Brasil”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/136), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Censo Industrial de Rafaela (2012) ICEDEL. En línea. <http://icedel.rafaela.gob.ar/archivos//BV-PDF/CenIndus2012.pdf>
- Censo Industrial de Rafaela (2018) ICEDEL. En línea. <https://bit.ly/33SSQ75>
- CEPAL (2018). Datos, algoritmos y políticas: la redefinición del mundo digital. Santiago, Chile: CEPAL.
- European Parliament (2016). “Industry 4.0,” Bruselas, Bélgica: European Parliament’s Committee on Industry, Research and Energy (ITRE). Policy Department A: Economic and Scientific Policy.
- Freeman, C. y C. Pérez (1988), “Structural crises of adjustment, business cycles and investment behavior”, en Dosi, G., C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete (eds.), Technical Change and Economic Theory, Londres, Francis Pinter.
- Informes Observatorio Industrial de Rafaela. ICEDEL. En línea. <http://icedel.rafaela.gob.ar/node/72#overlay-context=node/72>
- Maggi, C.; Ramos, M. y R. Vergara (2020): “Adopción de tecnologías digitales 4.0 por parte de pequeñas y medianas empresas manufactureras en la Región del Biobío (Chile)”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/133), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Motta, J.; Morero, H.; Ascúa, R. (2019): “Industria 4.0 en mipymes manufactureras de la Argentina”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2019/93), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Pérez, C. (2002), Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages, Londres, Elgar.

Seminario LALICS 2023

“Los nuevos enfoques de la innovación para alcanzar el desarrollo sustentable e inclusivo”

LA INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO ESTRATÉGICO DE UN PAÍS

Camilo Freddy Mendoza Morejon

Investigador del CNPq del área de Desarrollo Tecnológico e Extensión Innovadora DT de nivel 1D

Universidade Estadual do Oeste do Paraná-Unioeste/Brasil

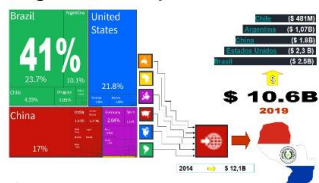
Camilo_freddy@hotmail.com

Resumen

En la actual era de la popularización de la inteligencia artificial, **la innovación es un elemento clave para propiciar el desarrollo estratégico de los países que lo aplican**. En un mundo cada vez más competitivo, **la capacidad de innovar se ha convertido en una necesidad fundamental para las naciones que desean mantener su relevancia, optimizar su sistema económico de generación de riqueza y mejorar su calidad de vida**. Los países que invierten en la promoción de la innovación logran mejorar su competitividad, su capacidad para atraer inversiones extranjeras con impacto directo en la creación de empleo y en la mejora de la calidad de vida de las personas. En ese escenario, es mister elucidar los caminos para tornar práctico la implementación de la estrategia de la innovación. En este contexto, en este trabajo, por medio del análisis del sistema económico, se demuestra las oportunidades que surgen de la incorporación de la estrategia de la innovación para consolidar el desarrollo de los países y en última instancia, se detalla los requisitos para la implementación de la innovación en las actividades estratégicas de corto, medio y largo plazo.

Sistema Económico

Origen de las Importaciones



Destinos de las Exportaciones



Importaciones



Estudio de caso :

PARAGUAY

Exportaciones



Estrategia de la innovación

De modo general, para implementar la estrategia de la innovación para el desarrollo de los territorios, es necesario conocer: ¿Cuántos y cuales son los productos que son exportados? ¿A que países se exporta? ¿Cual es la aplicación de los productos que son exportados? ¿Que procesos o tecnologías utilizan en la agregación de valor a los productos que son exportados? ¿Esas tecnologías tienen o no protección intelectual (PI)? ¿La PI es nacional o internacional? Y, no menos importante, es necesario también conocer la vigencia de las patentes. Con estas informaciones, se consigue el diagnóstico y también la identificación de las acciones estratégicas. Por ejemplo: se define el nivel de innovación embarcado en los productos de exportación de los países, las características de los países de destino, la finalidad del uso de los productos de exportación, evaluar el nivel de las tecnologías utilizadas en la agregación de valor, tienen o no patentes, estudiar las patentes y, dependiendo de la situación, a ejemplo de la “ingeniería reversa” implementar la estrategia de “la innovación reversa” para substituir las importaciones. Esta estrategia, permite la aplicación del conocimiento para generar nuevos modelos de negocios innovadores. Los cuales puede ser implementados, de forma transversal, en todas las áreas y sectores de la economía.

Conclusiones

Prevalce en el Paraguay, las exportaciones de los de productos primarios con bajo nivel de innovación. En los países de destino, esos productos reciben agregación de valor y, en la mayoría de los casos vuelven como productos de valor agregado. Es urgente la implementación de la cultura de la innovación, en sus diversos ámbitos, para conseguir la transformación del conocimiento en calidad de vida, felicidad y riqueza del país.



PROYECTO GREEN: UNA PROPUESTA PARA PROMOVER EMPRENDIMIENTOS SOCIALES, VERDES Y DIGITALES

Becker, Silvio Eduardo*¹; Contrera González, Mirian²; Franco Mancuello, Shirley Diana³; Arrúa Jaquet, Katherin⁴; Caballero Campos, Herib⁵; Dinatale Ayala, María Cristina⁶

Universidad Americana.

1 <https://orcid.org/0000-0002-7440-4273> ; 2 <https://orcid.org/0000-0001-8581-6479> ;

3 <https://orcid.org/0000-0002-9668-9791> ; 4 <https://orcid.org/0000-0002-9345-5762> ;

5 <https://orcid.org/0000-0002-2164-8194> ; 6: <https://orcid.org/0000-0003-2704-8955> .

*Autor de correspondencia: eduardo.becker@americana.edu.py

Resumen

GreEn es un proyecto de construcción de capacidades financiado por el Programa Erasmus +, cuyo objetivo es promover las competencias sociales, verdes y digitales entre diferentes actores de instituciones europeas e iberoamericanas. Por tanto, se pretende fomentar la enseñanza y la práctica de emprendimientos sostenibles, a través de herramientas y recursos digitales. El mismo se encuentra enfocado en las tendencias globales que tienen que ver con la sostenibilidad ambiental, los derechos humanos y las sociedades inclusivas. Reconociendo la importancia de estos aspectos, que también se incluyen en la agenda 2030 (Naciones Unidas, 2022), se busca capacitar a los jóvenes y estudiantes en competencias relacionadas con la ecología y la economía verde que atiendan los diferentes problemas sociales y medioambientales. Se pretenden desarrollar las capacidades a través de talleres, seminarios, módulos en línea y la gamificación bajo acciones de reciprocidad y colaboraciones internacionales. Entre los resultados esperados se contemplan: curriculums educativos de calidad sobre la temática, la transferencia de conocimientos, herramientas necesarias para que estudiantes y jóvenes inicien sus propios emprendimientos, además de una red que promueva este tipo de emprendimientos tanto en Europa como en Iberoamérica.

Palabras clave: *Economía Verde, Desarrollo Sostenible, Medio Ambiente, Derechos Humanos.*

Abstract

GreEn is a capacity building project financed by the Erasmus + Program, whose objective is to promote social, green and digital skills among different actors from European and Ibero-American institutions. Therefore, it is intended to promote the teaching and practice of sustainable entrepreneurship, through digital tools and resources. It is focused on global trends that have to do with environmental sustainability, human rights and inclusive societies. Recognizing the importance of these aspects, which are also included in the 2030 agenda, the aim is to train young people and students in skills related to ecology and the green economy that address different social and environmental problems. The aim is to develop capacities through workshops, seminars, online modules and gamification under reciprocal actions and international collaborations. Among the expected results are: quality educational curricula on the subject, knowledge transfer, necessary tools for students and young people to start their own

ventures, as well as a network that promotes this type of venture both in Europe and in Latin America.

Keywords: *Green Economy, Sustainable Development, Environment, Human Rights.*

1. Introducción

La pandemia provocó una crisis global sin precedentes; los Gobiernos, investigadores y ciudadanos de todo el mundo lucharon para dar respuesta a la propagación del SARS-CoV-2, el virus causante de la enfermedad por coronavirus (COVID-19). A fecha de 5 de mayo de 2023, cuando la Organización Mundial de la Salud, declaró el fin de la emergencia internacional por la pandemia de COVID, a más de tres años de la aparición del virus, se calcula que la crisis había afectado al menos a 765 millones de personas y causado la muerte de unos 20 millones (Organización Mundial de la Salud, 2023)

El virus, además de la tragedia humanitaria, tuvo un fuerte impacto en las economías de todos los países. Las consecuencias del confinamiento, los temores y preocupaciones que rodearon los efectos imprevisibles de la COVID-19, provocaron una recesión que afectó el funcionamiento y desempeño de todos los estamentos sociales, dejando como efecto situaciones de vulnerabilidad que requirieron de organizaciones sociales sólidas y capaces de emprender iniciativas sociales, creativas, verdes y digitales, capaces de dar respuesta a los nuevos retos que aún hoy se siguen presentando (Chaves Ávila & Monzón Campos, 2018)

En 2008, las Naciones Unidas, lanzó una iniciativa basada en la “economía verde” con el objetivo de reactivar los mercados mundiales de manera sustentable (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2008); nació así el término emprendimiento verde, con el objetivo incentivar la adopción de actividades económicas que prioricen el bienestar de la sociedad, la reducción de impactos ambientales y la conservación de la biodiversidad. Se trata de un tipo de emprendimiento enmarcado entre las prioridades de la Unión Europea con el objetivo de un mundo climáticamente neutra de aquí a 2050. Es decir, los ciudadanos globales deben aprender a innovar de forma solidaria, desinteresada y generosa. Es importante pasar de la competición a la cooperación en todos los niveles: entre empresas, entre organizaciones sociales, entre naciones, entre continentes, con equipos multidisciplinares capacitados para dar respuesta a las nuevas necesidades, siendo la juventud, la educación y

la digitalización, los mejores motores de la innovación social, creativa, verde y digital (Arroyo Morocho, 2018)

En la actualidad, el mundo tiene unos 1.800 millones de personas con edades comprendidas entre los 10 y 24 años, siendo la generación joven más grande en la historia. Jóvenes más conectados que nunca a través de las tecnologías y la información que comparten, cuya creatividad, pensamiento crítico y capacidad de innovación propias de su juventud les aporta inspiración para el cambio y el poder de transformación en sus comunidades; y que son mucho más conscientes de la preservación del medioambiente que sus generaciones precedentes (Proyecto GreEn, 2022)

En este contexto, las instituciones educativas y las organizaciones sociales se enfrentaron a los retos derivados de la crisis del COVID-19; tuvieron que cancelar o posponer actividades, eventos, formaciones presenciales, encuentros de participación, etc. por no encontrar soluciones digitales inmediatas para desarrollar dichas acciones. La lucha global contra el COVID-19 generó profundas transformaciones en la forma de relacionamiento y dejó un nuevo escenario en que la innovación, la creatividad y la tecnología serán la norma. Ante esta realidad, debe tenerse en cuenta que una vida canalizada en gran parte por la tecnología podría profundizar la desigualdad al sumar la brecha digital a la ya existente desigualdad socio económica (Proyecto GreEn, 2022)

La forma de evitar la situación expuesta es apostar por la innovación y la tecnología al servicio de los más desfavorecidos. Resulta indispensable, en el campo de la juventud y la educación, adaptar las metodologías educativas y los procesos de aprendizaje a los servicios del impacto social para ofrecer de manera más innovadora y a través de canales tecnológicos. Incluso con algunas alteraciones técnicas, más vinculadas a la conectividad y a la accesibilidad de contenidos, especialmente para jóvenes con discapacidad, la juventud, las instituciones educativas y las organizaciones sociales; tuvieron que adaptar sus aprendizajes tradicionales basadas en la presencialidad a un entorno completamente online.

Por lo anterior, el denominado “Proyecto GreEn: Emprendimientos sociales, verdes y digitales para el presente y futuro de Europa y América Latina, en inglés (Green Entrepreneurships’ for the present and future of Europe and Latin America) tiene 3 objetivos principales: Promover las competencias verdes y digitales entre centros, educadores, docentes, facilitadores, estudiantes y jóvenes de Europa e Iberoamérica, tanto para la enseñanza como para la puesta en práctica de emprendimientos sostenibles. Crear una red europea e iberoamericana para favorecer la cooperación transnacional y los emprendimientos sociales, verdes y digitales entre los ámbitos de la educación/formación profesional, la educación universitaria y el tercer sector; y Desarrollar un “ToolKit de Recursos y un “Juego (de gamificación) Digital para la adquisición de competencias sociales, verdes y digitales para el emprendimiento sostenible. El proyecto cuenta con su imagen y su distintivo de financiación. Ver figura N° 1.

Figura N° 1 Isologo del Proyecto GreEn y de la cofinanciación



Fuente: (Proyecto GreEn, Marzo 2023)

2. Materiales y Métodos

GreEn es una idea que nació desde los resultados del proyecto “RADIO FOR YOUTH” (RAYO) en el marco de una acción clave 2 también financiado por el Programa Erasmus+. Este proyecto tuvo por objetivo identificar las prioridades de las juventudes europeas e iberoamericanas; así, entre las prioridades identificadas estuvo el emprendimiento verde como modo de incorporarse al mercado laboral, reducir las desigualdades sociales y contribuir al futuro del planeta.

GreEn ha sido elaborado de forma cooperativa por todas las organizaciones que participan del proyecto: ASAPYM, BB&R, Centro de formación

profesional Don Bosco (España), Universidad Americana (Paraguay), Universidad Católica de Córdoba (Argentina), Gurises Unidos (Uruguay).

Como método de trabajo, cada socio organizó grupos focales con sus respectivos profesores y estudiantes para conocer las necesidades en relación a emprendimientos sociales, verdes y digitales. En todos los casos hay un deseo por promover los emprendimientos sociales verdes y digitales, pero no existe ningún curriculum, metodología o herramienta para desarrollar en la educación y formación profesional.

A la fecha de la elaboración de este escrito y con base en los resultados de los grupos focales, los socios se encuentran desarrollando el marco teórico para el desarrollo del ToolKit y el diseño de un Juego Digital, que incluye los siguientes módulos: Emprendimiento social, verde y digital, Laboratorio de ideas creativas, En acción: Tomando la iniciativa, Fundraising y Sostenibilidad de proyectos.

Se pretende que el Proyecto GreEn sea desarrollado en 24 meses, desde su inicio en febrero de 2023.

3. Resultados esperados

Al término del Proyecto, los resultados esperados son los siguientes:

- 1- Aumentar la capacidad de los socios para promover curriculums educativos de calidad sobre emprendimientos sociales, verdes y digitales en el ámbito de la educación y la formación profesional.
- 2- Aumentar los conocimientos de educadores, profesores y facilitadores, de cara a que puedan enseñar y transferir los conocimientos a estudiantes y jóvenes.
- 3- Aumentar las competencias de estudiantes y jóvenes de formación profesional para que inicien sus propios emprendimientos.
- 4- Generar una red que promueva este tipo de emprendimientos tanto en Europa como en Iberoamérica (Proyecto GreEn, 2022)

4. Conclusiones

Los emprendimientos sociales, verdes y digitales se centran en resolver problemas relacionados con el cambio climático, la contaminación, la energía renovable, la agricultura sostenible y la gestión de residuos. Además, son una combinación que ofrece soluciones innovadoras para los problemas sociales y ambientales.

Este tipo de emprendimientos son fundamentales para promover un cambio de mentalidad hacia un futuro más sostenible y justo para todos.

Se valora además el impacto económico positivo, ya que pueden generar empleos, estimular la innovación y promover el desarrollo económico local.

5. Referencias

- Arroyo Morocho, F. R. (2018). La economía circular como factor de desarrollo sustentable del sector productivo. *INNOVA Research Journal*, Flavio Roberto.
- Chaves Ávila, R., & Monzón Campos, J. L. (2018). La economía social ante los paradigmas económicos emergentes: innovación social, economía colaborativa, economía circular, responsabilidad social empresarial, economía del bien común, empresa social y economía solidaria. *CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa.*, 5-50.
- Naciones Unidas. (2022). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2008). *PNUMA lanza iniciativa basada en "economía verde"*. Obtenido de <https://news.un.org/es/story/2008/10/1147071>
- Proyecto GreEn. (2022). Documento del Proyecto *Green entrepreneurship's for the present and future of Europe and Latin America*.
- Proyecto GreEn. (Marzo 2023). *BOLETÍN GREEN N° 1*. Boletín Informativo

ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LA TRANSICIÓN DE LA COMPLEJIDAD ECONÓMICA EN ECONOMÍAS EMERGENTES: EL CASO DEL PARAGUAY

Arturo González.

*Universidad Americana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Lab iDi.
arturogonzalez@pol.una.py*

Eduardo Ortigoza.

Universidad Nacional de Asunción, Facultad Politécnica, Grupo de Investigación en Sistemas Energéticos

Cecilia Llamosas.

Universidad Nacional de Asunción, Facultad Politécnica, Grupo de Investigación en Sistemas Energéticos

Gerardo Blanco.

Universidad Nacional de Asunción, Facultad Politécnica, Grupo de Investigación en Sistemas Energéticos

Raúl Amarilla.

Universidad Nacional de Asunción, Facultad Politécnica, Grupo de Investigación en Sistemas Energéticos

Resumen

Como muchas economías emergentes, la estructura productiva de la economía paraguaya no es compleja. Depende en gran medida de actividades de bajo valor agregado en el sector primario, como la agricultura y la ganadería. Estas actividades tienen un menor rendimiento en términos de beneficios económicos y sociales que otras actividades productivas potenciales y no contribuyen a aumentar la acumulación de capacidad. En este trabajo presentamos una herramienta para apoyar la identificación de sectores y productos estratégicos que, de ser aprovechados, podrían apalancar el desarrollo a través de la acumulación de capacidades productivas. Nuestra pregunta guía es: ¿Qué sectores productivos se deben promover para impulsar el desarrollo económico del Paraguay a través de una transición hacia una economía más compleja? Para responder a esta pregunta, utilizamos conceptos de la teoría de la Complejidad Económica para identificar nuevos productos y agruparlos con base en la metodología Product Space para la determinación de productos potenciales y lo combinamos con el Analytic Hierarchy Process (AHP) para el análisis multicriterio considerando múltiples criterios. Al hacerlo, nuestra metodología propuesta contribuye tanto a la Complejidad Económica como a la literatura AHP. Nuestra evaluación mostró que la combinación de los enfoques es útil y, en el caso de Paraguay, ayudó a identificar sectores que, si los formuladores de políticas los promueven, podrían ayudar a impulsar el desarrollo económico a través de la acumulación de complejidad y capacidad.

Palabras Clave: *Complejidad Económica, Paraguay, AHP, Desarrollo, Espacio Producto*

Abstract

Like many emerging economies, the productive structure of the Paraguayan economy is not complex. It depends largely on low value-added activities in the primary sector, such as agriculture and livestock. These activities have a lower return in terms of economic and social benefits than other potential productive activities and do not contribute to increasing capacity accumulation. In this paper we present a tool to support the identification of strategic sectors and products that if taken advantage of, could leverage development through the accumulation of productive capacities. Our guiding question is: What productive sectors should be promoted to boost the economic development of Paraguay through a transition towards a more complex economy? To answer this question, we use concepts from the Economic Complexity theory to identify new products and group them based on the Product Space methodology for the determination of potential products and we combine it with the Analytic Hierarchy Process (AHP) for multicriteria analysis considering multiple criteria. In doing so, our proposed methodology contributes to both the Economic Complexity and AHP literature. Our evaluation showed that the combination of the approaches is useful and, in the case of Paraguay, helped to identify sectors that, if promoted by policymakers, could help drive economic development through the accumulation of complexity and capacity.

Keywords: Economic Complexity, Paraguay, AHP, Development, Product Space

1. Introducción

Existe una fuerte evidencia de que el crecimiento económico tiende a coincidir con una mayor diversificación, excepto en el caso de los auges de los productos básicos. Por lo tanto, los países que favorecen el desarrollo de una estructura productiva más diversificada y compleja son más propensos a alcanzar niveles más altos de desarrollo económico y social que los países que muestran altos niveles de concentración de las exportaciones ((Hausman et al., 2017), (Hesse. 2009) & (Hidalgo & Hausman., 2009)). Por lo tanto, se puede determinar que la mejora y diversificación de la estructura productiva de un país es un objetivo que vale la pena perseguir (Felipe & Hidalgo., 2015).

Este trabajo se enmarca en la literatura de Complejidad Económica y utiliza la metodología del Espacio de Producto (PS) en combinación con el Proceso de Jerarquía Analítica (AHP), para realizar un análisis y selección de sectores productivos que apoyarían el logro de los objetivos de desarrollo del país. Al hacerlo, se busca contribuir a la literatura fusionando ambas metodologías. Se propone identificar nuevos productos y agruparlos según el método PS y luego analizarlos con la técnica multicriterio de toma de decisiones AHP, teniendo en cuenta múltiples criterios.

Se desea generar una herramienta de apoyo para la toma de decisiones que gobiernos como el Paraguay podrían utilizar para alcanzar sus objetivos de desarrollo. El modelo propone el uso combinado de la teoría de espacio de producto y AHP.

2. Marco Teórico

Según Hausmann & Klinger (2006) la trayectoria de crecimiento socioeconómico de un país está vinculada a su capacidad de exportar productos con mayor sofisticación, además de la diversificación de los bienes que se producen. Específicamente, afirman que el patrón de especialización inicial de un país y su evolución es crucial para la capacidad de crecimiento de una economía. Plantean que el capital humano de un país crece al acumular conocimiento codificado y tácito para producir y exportar y se conoce como el "conocimiento productivo".

Los países con índices de alta complejidad -tienen conocimiento en una variedad de productos y bienes- tienen un mayor potencial de desarrollo (Lin & Wang., 2015).

Hidalgo & Haussmann (2009) argumentan que la estructura productiva de un país se define por la disponibilidad local de insumos o capacidades únicas. Las capacidades se pueden percibir como componentes básicos de la producción que consisten en insumos tangibles, como infraestructura y tierra, así como insumos intangibles, como instituciones, normas, habilidades y conocimiento.

La diversificación de la estructura productiva ha sido vista desde diferentes lentes. En trabajos recientes, el proceso de diversificación se ha estudiado a través de la lente de la teoría del espacio del producto (Felipe. 2015). Siguiendo la literatura de complejidad económica, se optó por utilizar el enfoque de Espacio de Producto (PS) propuesto por Hidalgo et al., (2007).

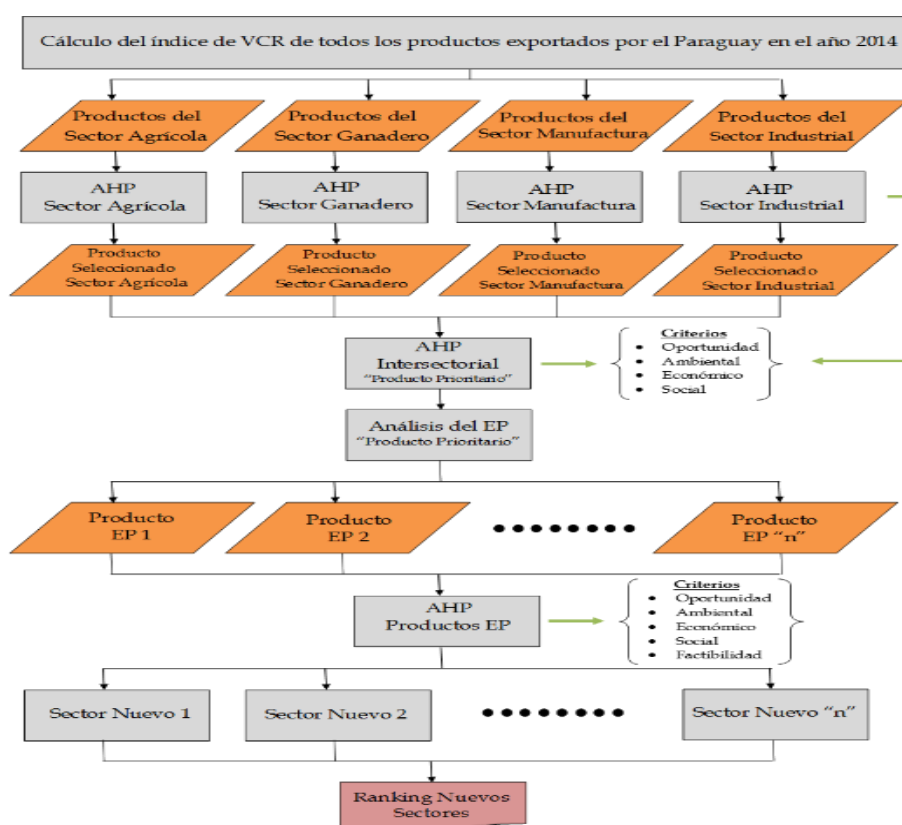
Siguiendo a Blanco et al. (2017) se propone el uso de AHP en el proceso de formulación de políticas en economías emergentes y en desarrollo como lo es Paraguay, esto puede ayudar a adoptar un enfoque más inclusivo en el proceso de confección de políticas especialmente en países como Paraguay con una larga historia de prácticas exclusivistas — en contraposición a las participativas— alentadas por tradición autoritaria de su estructura política. Desde nuestro punto de vista, la metodología propuesta puede dar resultados más adecuados al tratar con decisiones complejas para la formulación de políticas, que otras aplicaciones MCDA.

El método AHP fue creado para desarrollar una herramienta sistemática para la evaluación y selección de alternativas que tengan un fundamento matemático sencillo en su aplicación. El método AHP permite derivar escalas relativas utilizando juicios o datos estándar, realizar operaciones aritméticas posteriores en tales escalas (Saaty. 1990). Seguido de las evaluaciones en forma de comparación por pares

3. Metodología

Se presenta una metodología basada en una combinación del Espacio Producto (EP) y el Proceso de Jerarquía Analítica (AHP). El diseño del modelo está estructurado en tres etapas principales. Un diagrama de flujo detallado del estudio se encuentra en la **Figura 1**.

Figura 1: Esquema Metodológico (González et al., 2019)



Primera Etapa: Se realizaron Análisis Sectoriales, donde se identificaron las capacidades productivas para el año 2014 en la República del Paraguay, utilizando los conceptos de Ventaja Comparativa Revelada. En cada sector económico estudiado, Agrícola, Ganadero, Manufacturero e Industrial y teniendo en cuenta criterios de Oportunidad, Ambiental, Económico y Social, se identificaron para cada sector económico el mejor producto (con mayores capacidades) y posteriormente, se realizó un análisis intersectorial, para seleccionar el producto estrella del Paraguay.

Segunda Etapa: En la segunda etapa, un análisis del Espacio Producto, para obtener una lista de los productos con la conexión más primaria con el producto estrella se llevó a cabo. El resultado de esto generó un conjunto de once nuevos productos que comparten capacidad productiva con el producto estrella.

Tercera Etapa: En la tercera etapa, los productos analizados como diez alternativas en la última ronda de AHP, que consideró cinco criterios, el adicional con respecto a los dos anteriores siendo el criterio de viabilidad (proximidad). Luego, los productos se agregaron en

ocho industrias o subsectores para elaborar una clasificación de subsectores o industrias prioritarios que debería promoverse.

4 Resultados

Los resultados obtenidos en las evaluaciones para cada sector económico son los siguientes:

Tabla 1: *Resultados de las evaluaciones sectoriales*

Sector	Agrícola	Ganadero	Manufacturero	Industrial
Mejor producto	Soja	Carne bovina fresca	Cueros y pieles	Energía Eléctrica

El resultado de la evaluación intersectorial es la siguiente:

Tabla 2: *Resultado de la evaluación intersectorial*

Productos	%
Soja	16,06
Carne bovina fresca	18,22
Cueros y pieles	14,93
Energía Eléctrica	50,77

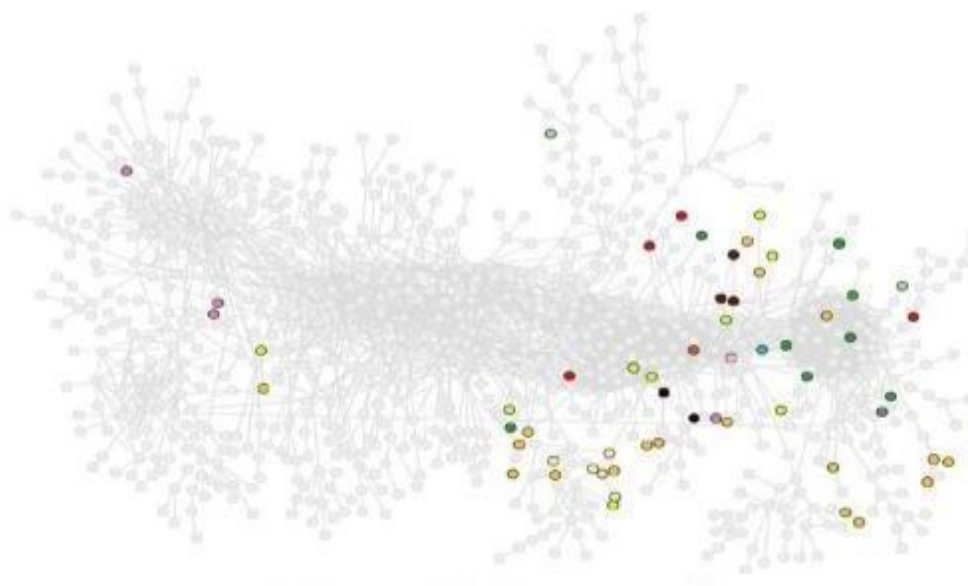
La evaluación intersectorial arrojó que la estrategia A4 tiene el mejor desempeño (50,77 %). Por lo tanto, el mejor producto de exportación es la “Energía Eléctrica”.

De acuerdo con el análisis del EP, se identificaron los bienes más cercanos al producto “prioritario” (Energía Eléctrica). El resultado fue el siguiente:

Tabla 3: Resultados del análisis del EP

Cód. HS 92	Producto
401	Los demás muebles y sus partes
7309	Manufacturas de cemento, hormigón o piedra artificial
7217	Bombonas (damajuanas), botellas, frascos, tarros (bocales), potes
7010	Cajones, cajas, jaulas, tambores y envases similares, de madera
6810	Las demás manufacturas de aluminio
3925	Artículos para la construcción de plástico
4415	Máquinas, aparatos y artefactos agrícolas, hortícolas o silvícolas
9403	Alambre de hierro o acero sin alear
8432	Depósitos, cisternas, cubas y recipientes similares
7616	Leche y nata (crema), sin concentrar, sin adición de azúcar
1206	Semilla de girasol, incluso quebrantada

Figura 2: Espacio Producto del Paraguay 2014



Luego de aplicar el método AHP, los resultados del análisis arrojaron que “Los demás muebles y sus partes” tiene el mayor peso.

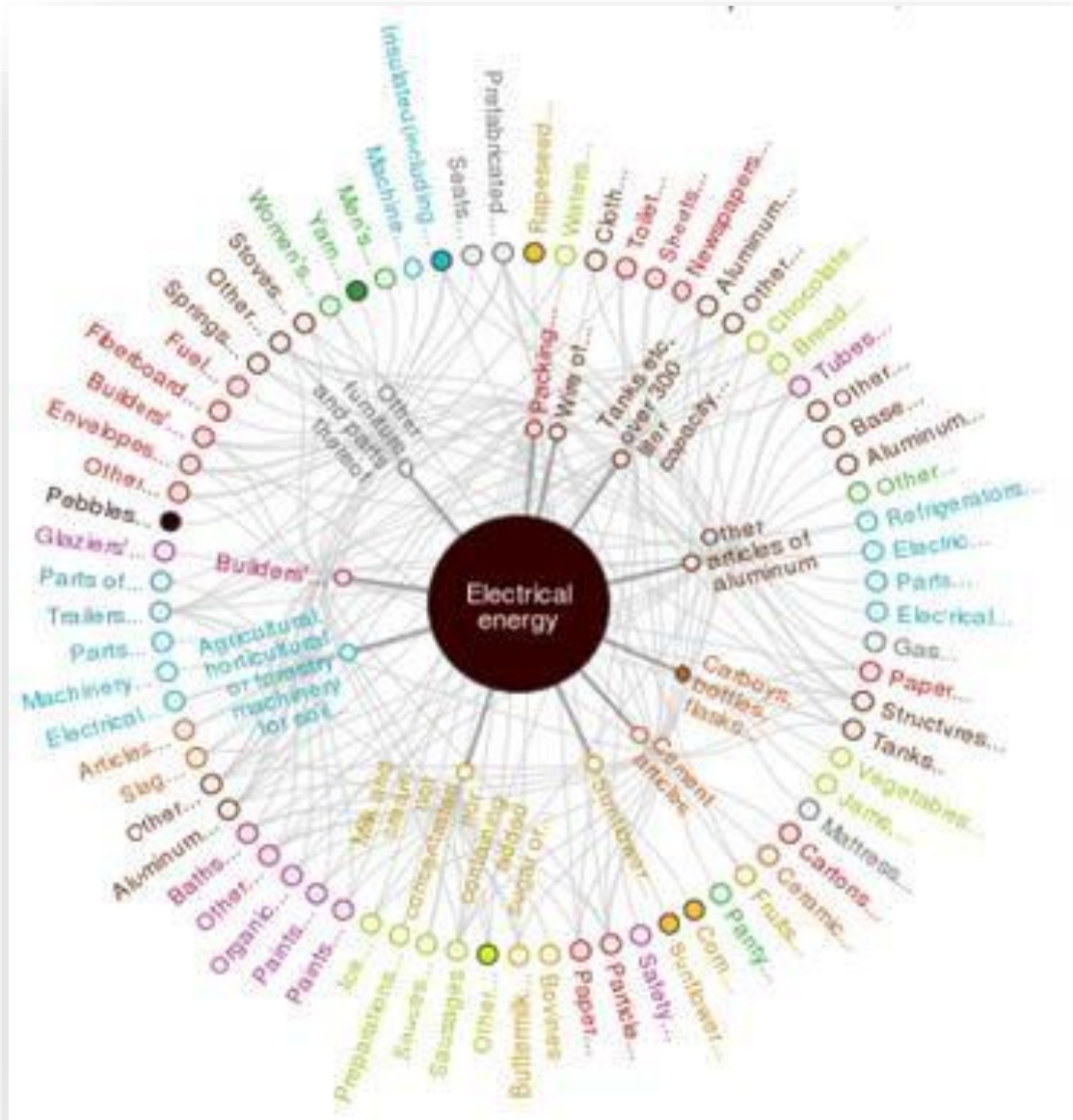


Tabla 4: Resultado de la evaluación de los nuevos productos

Nuevos Productos	Porcentaje
Leche y nata (crema), sin concentrar, sin adición de azúcar	5,49%
Depósitos, cisternas, cubas y recipientes	7,03%
Alambre de hierro o acero sin alear	7,55%
Bombonas (damajuanas), botellas, frascos, tarros (bocales)	11,35%
Manufacturas de cemento, hormigón o piedra artificial	7,96%
Artículos para la construcción, de plástico, no expresados	9,30%
Cajones, cajas, jaulas, tambores y envases similares, de madera	11,12%
Los demás muebles y sus partes	21,29%
Máquinas, aparatos y artefactos agrícolas, hortícolas o silvícolas	8,77%
Las demás manufacturas de aluminio	10,13%

Al finalizar la priorización de los nuevos bienes se los agrupó y fueron seleccionados los ocho mejores sectores.

Tabla 5: Sectores Productivos

Sector productivo	Prioridad
Industria de la Madera	32,409%
Industria del Plásticos	16,335%
Industria de Vidrio	11,350%
Industria del Aluminio	10,135%
Industria de las Máquinas agrícolas	8,772%
Industria de Cemento	7,959%
Industria de Hierro	7,551%
Industria Láctea	5,489%

4. Conclusiones

Se ha analizado e identificado oportunidades para transformar el sector productivo de Paraguay. Esta es la principal contribución empírica de este artículo. Basado en datos sobre la composición de la canasta exportadora y las capacidades que existen actualmente en Paraguay, se identificaron productos y sectores que si se fomentan tienen el potencial de tener un impacto positivo en el desarrollo del país.

Metodológicamente, la principal contribución de este estudio fue la combinación del Espacio Producto y AHP como enfoque multicriterio. Los resultados del análisis de tres etapas mostraron que la combinación del Espacio Producto y AHP tienen un gran potencial para destacar sectores

estrella reconociendo la complejidad de la decisión de política estratégica de la industria, la combinación de metodologías captura la importancia de focalizar nuevos productos con mayor potencial mientras que el modelo AHP fue útil para evaluar productos y sectores que se benefician desde una diversidad de puntos de vista, incluidos los aspectos económicos, sociales y ambientales.

5. Referencias

- Hausmann R, Hwang J, Rodrik D. What you export matters. *J Econ Growth* 2007;12(1):1– 25. <http://dx.doi.org/10.1007/s10887-006-9009-4>.
- Hesse H. Economic growth and diversification. In: Newfarmer R, Shaw W, Walkenhorst P, editors. *Breaking into new markets*. World Bank; 2009. s.l.
- Hidalgo CA, Hausmann R. The building blocks of economic complexity. *Proc Natl Acad Sci USA* 2009;106(26):10570–5. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0900943106>.
- Felipe J, Hidalgo CA. Economic diversification: implications for Kazakhstan. In: Felipe J, editor. *Development and modern industrial policy in practice. Issues and country experiences*. Cheltenham UK: Edward Elgar Pub; 2015.
- Blanco G, Amarilla R, Martinez A, Llamosas C, Oxilia V. Energy transitions and emerging economies: a multi-criteria analysis of policy options for hydropower surplus utilization in Paraguay. *Energy Pol* 2017;108:312–21. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2017.06.003>.
- Hausmann R, Klinger B. Structural transformation and patterns of comparative advantage in the product space. KSG Working Paper No. RWP06–041 2006. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.939646>.
- Lin JY, Wang Y. Catching up: structural transformation and diversification. In: Felipe J, editor. *Development and modern industrial policy in practice. Issues and country experiences*. Cheltenham UK: Edward Elgar Pub; 2015.
- Felipe J, editor. *Development and modern industrial policy in practice: issues and country experiences*. Cheltenham UK: Edward Elgar Pub; 2015. xv., 406 page.
- Hidalgo CA, Klinger B, Barabási A-L, Hausmann R. The product space conditions the development of nations. *Science (Wash D C)* 2007;317(5837):482–7. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1144581>.
- Saaty TL. How to make a decision: the analytic Hierarchy process. *Eur J Oper Res* 1990;48(1):9–26. [http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-I](http://dx.doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I).
- González, A., Ortigoza, E., Llamosas, C., Blanco, G., & Amarilla, R. (2019). Multi-criteria analysis of economic complexity transition in emerging economies: The case of Paraguay. *Socio-Economic Planning Sciences*, 68, 100617.

INTEGRACIÓN ECONÓMICA INTERNACIONAL DESDE LA PERSPECTIVA DE LA COMPLEJIDAD ECONÓMICA Y DEL ECONOMIC FITNESS: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA

Arturo González.

*Universidad Nacional de Asunción, Facultad Politécnica, Grupo de Investigación en Sistemas Energéticos. San Lorenzo, Paraguay.
arturo.gonzalez@americana.edu.py*

Sanny González.

Universidad Nacional de Asunción, Facultad Politécnica, Grupo de Investigación en Sistemas Energéticos. San Lorenzo, Paraguay.

Gabriel Pereira.

Universidad Americana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Lab-iDi. Asunción, Paraguay.

Gerardo Blanco

Universidad Nacional de Asunción, Facultad Politécnica, Grupo de Investigación en Sistemas Energéticos. San Lorenzo, Paraguay.

Christian von Lücken.³

Universidad Nacional de Asunción, Facultad Politécnica, Núcleo de Investigación y Desarrollo Tecnológico. San Lorenzo, Paraguay.

Resumen

La Integración Económica Internacional puede describirse como un proceso en el que un grupo de países busca beneficios mutuos a través de mecanismos como la eliminación y/o reducción de barreras comerciales, sociales y políticas entre otros. Desde el punto de vista económico, la importancia de la integración de los países es fundamental para su desarrollo simplemente porque la mayoría de ellos forman parte de algún sistema de integración económica internacional. En este trabajo no se profundizará en el tema de la integración económica, sino que se supervisará proponiendo algunas métricas conocidas en el campo del desarrollo económico que pueden ser de gran utilidad como herramientas de análisis y toma de decisiones. en el proceso de integración económica regional. En este sentido, este trabajo propone utilizar conceptos y métricas de Complejidad Económica y Economic Fitness para identificar capacidades productivas combinadas entre países que forman parte de un bloque económico, ya sea real o ficticio. El problema para entender cómo se integran económicamente los países es identificar las capacidades productivas combinadas que existirían si dos o más países que conforman un bloque económico fueran considerados como un solo país. Se realizaron análisis experimentales para un caso ficticio, donde se presenta un mundo con 10 países y 15 productos; además, se definieron 3 bloques económicos, los cuales fueron analizados aplicando métricas de Complejidad Económica y Economic Fitness. Los resultados obtenidos reflejan la gran importancia de la integración económica ya que, al establecer bloques

económicos, es posible capturar más capacidades productivas al mejorar tanto la diversidad del bloque económico como la ubicuidad de los productos producidos en él al abordar las capacidades productivas de los países miembros.

Palabras Clave: *Integración Económica Internacional, Complejidad Económica, Economic Fitness, Desarrollo, Bloque Económico.*

Abstract

International Economic Integration can be described as a process in which a group of countries seeks mutual benefits through mechanisms such as the elimination and/or reduction of trade, social, and political barriers between others. From an economic point of view, the importance of the integration of countries is fundamental for their development simply because most of them are part of some system of international economic integration. In this work, the issue of economic integration will not be discussed in depth but will instead oversee proposing some well-known metrics in the field of economic development that could be very useful as analysis and decision-making tools. in the process of regional economic integration. In this sense, this work proposes using concepts and metrics of Economic Complexity and Economic Fitness to identify combined productive capacities between countries that are part of an economic block, whether real or fictitious. The problem in understanding how economically integrate the countries is to identify the combined productive capacities that would exist if two or more countries that make up an economic block are considered as a single country. Experimental analyzes were carried out for a fictitious case, where a world with 10 countries and 15 products is presented; in addition, 3 economic blocks were defined, which were analyzed applying economic complexity and economic fitness metrics. The results obtained reflect the great importance of economics integration since, by establishing economic blocks, it is possible to capture more productive capacities by improving both the diversity of the economic block and the ubiquity of the products produced in it by addressing the productive capacities of the member countries.

Keywords: *International Economic Integration, Economic Complexity, Economic Fitness, Development, Economic Block.*

I. Introducción

A medida que avanza el tiempo, es evidente que las sociedades se encaminan hacia una integración global que se ha acelerado exponencialmente gracias al avance de la tecnología. Desde el punto de vista económico, la importancia de la integración de los países es fundamental para su desarrollo, y esto se debe simplemente a que, salvo contados casos, los países forman parte de algún sistema de integración económica internacional (ya sea regional o internacional) sin discutir el grado de eficacia o utilidad de estos (Pérez Bustamante., 2012

En este sentido, este trabajo propone el uso de conceptos y métricas de Complejidad Económica (Hidalgo & Hausman., 2009) y Economic Fitness (Tacchella et al., 2012) para identificar capacidades productivas combinadas entre países que forman parte de un bloque económico, ya sea real o ficticio, y así poder medir el desempeño global de los bloques económicos a nivel mundial como si fuera un país.

Para lograr los objetivos mencionados anteriormente, es importante poder responder a las siguientes preguntas: ¿Es posible utilizar sistemas complejos para analizar casos de integración económica internacional? ¿Los métodos basados en sistemas complejos son adecuados para analizar casos de integración regional? ¿Es posible cuantificar las capacidades productivas de los bloques económicos y no solo de los países? Y finalmente, ¿es posible proponer un método de cuantificación de las capacidades productivas de los bloques económicos?

En este artículo se puede encontrar una propuesta metodológica bien detallada para abordar el problema de la Integración Económica Internacional, para lo cual se detalla sistemáticamente la propuesta, y se presenta un caso práctico ficticio para la aplicación experimental de los modelos.

II. Marco Teórico

La complejidad económica está relacionada con la ubicuidad y diversidad del conocimiento acumulado en una determinada economía. Entonces, en un país

específico, a medida que interactúan más personas de diferentes sectores, combinando sus conocimientos para producir diversos productos, se podría esperar una economía más compleja. Por lo tanto, la complejidad económica de un país puede expresarse como la proporción de conocimiento productivo que acumula, debido al uso y combinación de ese conocimiento (Hausmann et al., 2011).

El Economic Fitness propone un nuevo algoritmo que muestra un enfoque iterativo y no lineal, que permite capturar de manera eficiente el vínculo que se forma entre la canasta exportadora de diferentes países y su competitividad industrial (Tacchella et al., 2012; Cristelli et al., 2013; Tacchella et al., 2013). Este modelo tiene su base inicial en la construcción de una matriz binaria de países y productos (Mcp), que representa la canasta exportadora de cada país, cuyos elementos son 1 si el país “c” exporta el producto “p” con ventaja comparativa revelada y 0 de lo contrario. Este método consiste en mapas no lineales acoplados y se agrega nueva información en cada iteración.

La integración económica internacional se refiere al proceso mediante el cual los países de una región en particular coordinan sus políticas económicas y eliminan las barreras comerciales para aumentar el comercio y la inversión entre ellos. En América del Sur, la integración económica regional ha sido un objetivo importante durante muchos años, con el objetivo de impulsar el crecimiento económico y reducir la pobreza (Carranza, 2017; Basnet & Pradhan, 2017).

III. Metodología

Este artículo propone una metodología bien estructurada para analizar la incidencia de diferentes bloques económicos regionales e internacionales en la complejidad económica mundial. Para lograr el objetivo, no solo se requieren los métodos conocidos como Economic Complexity o Economic Fitness, que se han estudiado desde 2010 en adelante.

En este sentido, se presenta una metodología que extrapola conceptos de complejidad económica para analizar la integración económica regional, como se ve en los trabajos de Pereira, González & Blanco., (2021) o González,

Pereira & González., (2022), quienes para identificar capacidades de sostenibilidad en los países. Por lo tanto, es factible establecer un marco metodológico y experimental para aplicar a datos reales y bloques económicos reales (incluso ficticios) como el MERCOSUR (En América del Sur) y la UE (En Europa), entre otros.

Se presenta una metodología definida en dos partes; en el primero donde se diseña la Metodología en base a las herramientas y métricas de Complejidad Económica y Economic Fitness. En la segunda parte, se presenta el Proceso Experimental recomendado.

IV. Resultados

Luego de la aplicación de los modelos matemáticos de Complejidad Económica y Aptitud Económica, a las diferentes matrices M_{cp} (Matriz Original y Bloques Económicos), se presentan los siguientes resultados.

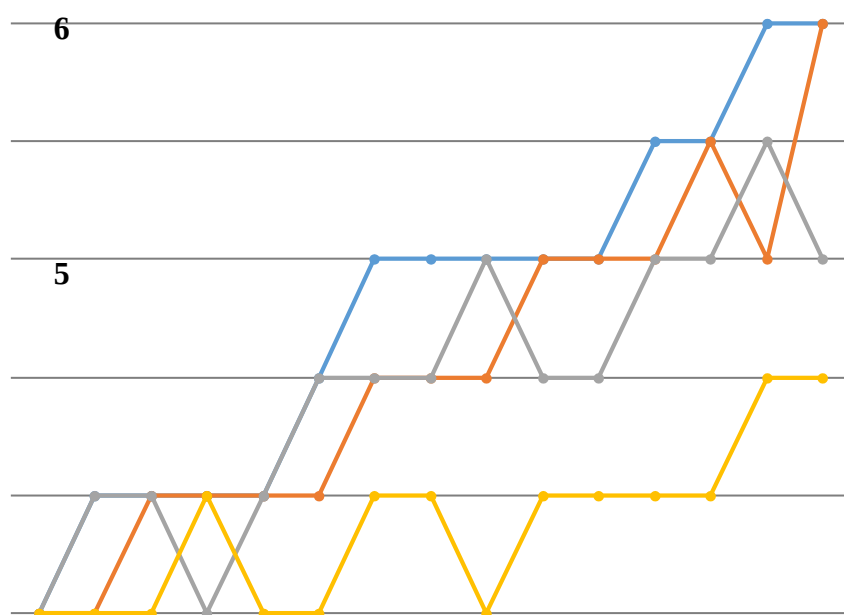


Figura 1: $kp,0$ - Ubicuidad de los Productos para cada matriz M_{cp} (Matriz Original y Bloques Económicos).

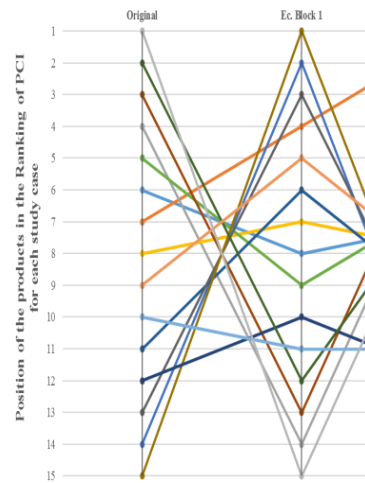


Figure 2: Posición en el ranking de desempeño de Product Complexity Index (PCI) para todos los casos de estudio.

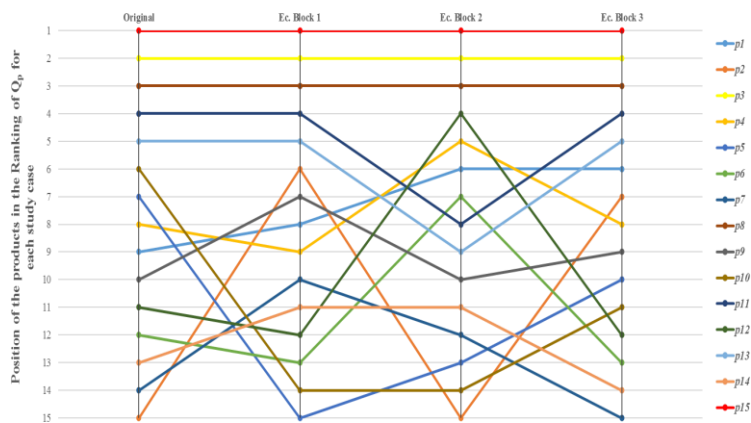


Figura 3: Position in the performance ranking of Product Complexity (Q_c) for all case studies.

V. Conclusiones

Es posible aplicar métricas de Complejidad Económica (Índice de Complejidad Económica e Índice de Complejidad del Producto) y también métricas de Aptitud Económica (Aptitud del País y Complejidad del Producto), para lo cual se deben asumir ciertas hipótesis, que ciertamente serían bastante fuertes, pero sobre todo se debe Cabe suponer que al establecer un bloque económico se suman directamente las capacidades productivas de los países que forman parte de los bloques económicos, lo cual es muy sencillo en términos prácticos, sin embargo, en la realidad representa una situación muy compleja y difícil de lograr. Pero siguiendo la propuesta metodológica, es posible cuantificar las capacidades productivas de un bloque económico de manera bastante efectiva.

Los puntos más importantes que se pueden concluir con los resultados de las pruebas experimentales son que los bloques económicos afectan tanto la ubicuidad de los productos como la diversidad de los países, lo que implica un efecto directo sobre las métricas de complejidad (ECI, PCI, Fc y control de calidad). Los bloques económicos representan una oportunidad para que los países mejoren sus posibles situaciones en términos de Complejidad, lo que aumentaría la probabilidad de lograr el desarrollo (aumentar la complejidad implica aumentar la probabilidad de lograr el desarrollo económico y la mejora en muchas cosas).

VI. Referencias

- 1 Hidalgo CA, Hausmann R. The building blocks of economic complexity. *Proc Natl Acad Sci USA* 2009;106(26):10570–5. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas>.
- 2 Tacchella, A., Cristelli, M., Caldarelli, G., Gabrielli, A., & Pietronero, L. (2012). A new metrics for countries' fitness and products' complexity. *Scientific reports*, 2(1), 1-7.
- 3 Hausmann R, Hidalgo CA, Bustos S, Coscia M, Chung S, Jimenez J., Simoes, A., Yildirim, M., 2011. *The Atlas of economic complexity: mapping paths to prosperity*. Cambridge, Mass: Center for International Development, Harvard University; Harvard Kennedy School; Macro Connections, Massachusetts Institute of Technology
- 4 Tacchella, A., Cristelli, M., Caldarelli, G., Gabrielli, A., & Pietronero, L. (2013). Economic complexity: conceptual grounding of a new metrics for global competitiveness. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 37(8), 1683-1691.
- 5 Carranza, G. G. (2017). Íter constitutivo y desafíos del Parlamento del Mercosur. Especial alusión al caso argentino. *Cuestiones constitucionales*, (36), 51-77.
- 6 González, S.; Pereira, G. and González, A. (2022). Sustainability and Goal Fitness Index for the Analysis of Sustainable Development Goals: A Methodological Proposal. In *Proceedings of the 7th International Conference on Complexity, Future Information Systems and Risk - COMPLEXIS*, ISBN 978-989-758-565-4; ISSN 2184-5034, pages 105-115. DOI: 10.5220/0011122400003197
- 7 González, A.; González, S.; Pereira, G.; Blanco, G. and von Lücken, C. (2023). **International Economic Integration from the Perspective of Economic Complexity and Economic Fitness: A Methodological Proposal**. In *Proceedings of the 8th International Conference on Complexity, Future Information Systems and Risk - COMPLEXIS*; ISBN 978-989-758-644-6; ISSN 2184- 5034, SciTePress, pages 109-121. DOI: 10.5220/0012059400003485

COMPLEXITY MEASURES FOR THE ANALYSIS OF SDG INTERLINKAGES: A METHODOLOGICAL APPROACH

Gabriel Pereira.

*Universidad Americana, Facultad de Ciencias Económicas y
Administrativas, Lab-iDi*

Arturo González.

*Universidad Americana, Facultad de Ciencias Económicas y
Administrativas, Lab-iDi. arturo.gonzalez@americana.edu.py*

Gerardo Blanco.

Universidad Nacional de Asunción, Facultad Politécnica

Abstract

The 2030 Agenda, with its 17 Sustainable Development Goals (SDGs), 169 targets and 232 indicators, has set an ambitious “plan of action for people, planet and prosperity”¹ that must be achieved within 15 years (2015-2030). These first years of implementation of the SDGs by the 193 member states of the United Nations (UN) have served the international community to realize the complexity of the network of interactions (synergies and trade-off) between goals, targets and indicators, within a context where each country has set its priorities of development and those are not always aligned with the main objective of the 2030 Agenda (lack of policy coherence; policy vs politics). As a result of this situation, one of the main difficulties that the countries will need to overcome is to comprehend the nature and complexity of the intricate network of interlinkages between the SDGs, considering their universal and integrated nature. The purpose of this study is to improve the understanding of the level of sustainability complexity of each member state of the UN in the process of the implementation of the SDGs based on the Product-Space Theory and the Economic Complexity. Thus, we present a SDG priority-setting tool applied to the challenging and ambitious task of accomplishment of the 2030 Agenda, through the understanding of the SDG interlinkages network and its complexity. Our findings are significant for the on-going debate of policy coherence and alignment of national policies with the SDGs and the sustainability path countries should follow to progress towards an integral achievement of the 2030 Agenda.

Keywords: *Sustainable Development Goals (SDGs), Economic Complexity, Product-Space Theory, Revealed Comparative Advantage (RCA).*

Resumen

La Agenda 2030, con sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), 169 metas y 232 indicadores, ha fijado un ambicioso “plan de acción para las personas, el planeta y la prosperidad”¹ que debe alcanzarse en un plazo de 15 años (2015-2030). Estos primeros años de implementación de los ODS por parte de los 193 estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) han servido a la comunidad internacional para darse cuenta de la complejidad de la red de interacciones (sinergias y trade-off) entre objetivos, metas e indicadores, dentro de un contexto donde cada país ha fijado sus prioridades de desarrollo y éstas no siempre están alineadas con el objetivo principal de la Agenda 2030 (falta de coherencia política; política vs política). Como resultado de esta situación, una de las principales dificultades que deberán superar los países es comprender la naturaleza y complejidad de la intrincada red de interrelaciones entre los ODS, considerando su carácter universal e integrado. El propósito de este estudio es mejorar la comprensión del nivel de complejidad de la sostenibilidad de cada estado miembro de la ONU en el proceso de implementación de los ODS con base en la Teoría del Producto-Espacio y la Complejidad Económica. Por lo tanto, presentamos una herramienta de establecimiento de prioridades de los ODS aplicada a la desafiante y ambiciosa tarea de lograr la Agenda 2030, a través de la comprensión de la red de interconexiones de los ODS y su complejidad. Nuestros hallazgos son significativos para el debate en curso sobre la coherencia de las políticas y la alineación de las políticas nacionales con los ODS y el camino de la sostenibilidad que los países deben seguir para avanzar hacia el logro integral de la Agenda 2030.

Palabras clave: *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Complejidad Económica, Teoría del Producto-Espacio, Ventaja Comparativa Revelada (RCA).*

I. Introduction

The 2030 Agenda, with its 17 Sustainable Development Goals (SDGs), 169 targets and 232 indicators, has set an ambitious “plan of action for people, planet and prosperity” that must be achieved within 15 years (2015-2030) [UN, 2015]. These first years of implementation of the SDGs by the 193 member states of the United Nations (UN) have served the international community to realize the complexity of the network of interactions (synergies and trade-off) between goals, targets and indicators, within a context where each country has set its priorities of development and those are not always aligned with the main objective of the 2030 Agenda (lack of policy coherence; policy vs politics).

In this context, countries members have begun to send their Voluntary National Reviews (VNRs) to the High-Level Political Forum on Sustainable Development of the United Nations with their performances and experiences in the implementation of the SDGs at the national level [UN, 2016].

The main difficulties that countries, will need to overcome is to understand the nature and impact (synergies and trade-offs) of the interlinkages between the different targets at the national level, considering the universal and integrated nature of the SDGs and that the decisions made by the country in a specific goal will necessarily have an effect (positive, negative, or neutral) in the achievement of the other SDGs and in the probability as a country to accomplish the full 2030 Agenda.

As many experts have underlined, in this global scenario and facing the complexity and universality of the SDGs, a priority setting for the implementation of the 2030 Agenda is recommended [Allen et al., 2018; Allen et al., 2018a; Weitz et al., 2018; Zelinka & Amadei, 2019; McGowan et al., 2018], in order to: improve the qualitative and quantitative understanding on SDGs interactions; identify direct and indirect effects of SDGs interactions; detect patterns on SDGs interactions; identify critical goals and targets (central nodes) in the SDG network; and secondary analyses to increase synergies and avoid trade- off in the implementation of the 2030 Agenda and its alignment with the national plans of development [UN, 2014].

The aim of this study is to propose a new methodological approach for the analysis of the SDG interlinkages and the progress of the countries in the implementation of the 2030 Agenda, based on their accumulated sustainability capabilities measured by complexity measures and network theory.

II. Literature Review

Considering the universality, the diversity of sectors and stakeholders involved in the implementation of the 2030 Agenda, it becomes necessary for countries the identification of priorities within the SDGs [Allen et al, 2018; Weitz et al., 2018; McGowan et al., 2018; Alcamo, 2019; Nilsson et al., 2016; Scherer et al., 2018; Singh et al., 2018]. As stated by [McGowan et al., 2018], the selection of priorities reflects the strategy and policy criteria of each country (expressed by its policymakers) to evaluate the level of urgency in each sector.

The pioneer study in this field related to the SDGs was the one from [Le Blanc, 2015] that, even if it was criticized for the superficiality of the wording reference methodology implemented to analyze the interactions between SDG and mapping its interlinkages network. Then, [Vladimorova & Le Blanc, 2016] have presented and analysis of 37 official reports from the United Nations to evaluate the interactions between education and SDGs, based again on the wording reference methodology. In this case, the results have shown low levels of interactions between education and the SDGs related to energy, health and responsible consumption and production.

Applying the network approach and reinforcing the results presented by [Le Blanc, 2015] about the asymmetry of the interlinkages between the SDGs, [McGowan et al., 2018] highlight that those interlinkages are uneven, observing the lack of connections between critical SDGs as those related to gender equality, peace, and governance. These authors have based their analysis on the report from the [Griggs et al., 2017] and based on the interactions identified on it from a science-based perspective [ICSU, ISSC, 2015], they constructed a SDG network of interactions considering 4 main elements: degree (number of links per node), strength (total number of links from a node), closeness (distance with other nodes in the network and

centrality of a node in the network), betweenness (flow of information through the network).

Similarly, [Allen et al., 2018] and [Allen et al., 2018a] have implemented a network approach for the analysis of SDG targets interlinkages for 22 Arab countries, based on the methodology of [Nilsson et al., 2016] for the evaluation of the intensity of the interactions (from -3 to +3), through a cross-impact matrix to identify synergies, trade-off, and neutral interactions. The SDG network obtained as a result of the implementation of this methodology considers to 2 network metrics: outdegree and closeness centrality. Then, these results have been used as input for the evaluation of policy gaps and a multi-criteria analysis, to set priorities for the Arab region analyzed.

Similarly, based in the same methodology [Weitz et al., 2018] have evaluated the interactions between 34 SDG targets, obtaining results that reinforce the hypothesis that there are more synergies than trade-off in the SDG network, but in which the trade-off represents a serious threat for the accomplishment of the 2030 Agenda worldwide. Moreover, the SDG network obtained has a deeper level of analysis compared to the study from [Allen et al., 2018], showing the directionality of the interactions between SDG targets, type of interactions, intensity of the influence of targets in the SDG network, the clusters of SDG targets in the network, etc.

Finally, one of the most recent studies in the SDGs network system approach is the proposed by [Lusseau & Mancini, 2018], which analyzed how the main interactions of synergy and trade-off at the goal and target levels vary according to the level of income of countries, showing the existence of unstable networks composed by antagonistic subgroups, where the identification of development of priorities in each country is needed

III. Methodology

This research develops an analysis of the interlinkages among the Sustainable Development Goals, using the economic complexity and product space theory, offering a new approach to the study of SDG interlinkages.

Additionally, the methodology applied serves as a tool for policymakers to improve decision-making, facilitating the setting of priorities in the 2030 Agenda at the national level through the analysis of the interlinkages, synergies and trade-off existing in the structure of the SDGs and their impact in policy design and its implementation.

The implementation of the methodology is structured in 2 phases:

- **Revealed Comparative Advantage:** to identify the SDGs with RCA for each country under study. This information will serve as input for the complexity measures.
- **Product-Space Analysis:** to evaluate the SDG network and the interlinkages between goals. Then, to calculate and evaluate the Sustainability Complexity Index (SCI) and the Goal Complexity Index (GCI), and its implications in the prioritization of the SDGs.

IV. Results

The Sustainability Complexity Index (SCI) proposed in this study could be an interesting tool to improve the implementation of the 2030 Agenda, considering that it allows to measure the sustainability capabilities that each country has for the accomplishment of the SDGs.

Additionally, we observe that the SCI it is not only related to economic growth, but it is also strongly related to a wide and ambitious variety of critical indicators for the development of the countries, aligned with the integrated and indivisible nature of the SDGs.

Moreover, we can distinguish the different levels of correlation between the SCI and a diversity of development index as the SPI, GCI (World Economic Forum), HDI (United Nations) and the WHI (United Nations).

We can observe the first attempt of implementation of the methodological approach proposed in this study, showing the results of the SCI for the 156 countries with available data in [Sachs et al., 2018].

The biggest challenges for the accomplishment of the SDGs mainly remain in Africa and Southeast Asia. In South America, Bolivia and Venezuela present the lowest level of SCI.

Additionally, the Goal Complexity Index (GCI) has been measured, obtaining the results shown in Fig. 6. (Darker colors reflects higher levels of GCI).

From the GCI, we conclude that the top 3 of more complex goals in the 2030 Agenda, are the SDG12 (Responsible Production & Consumption), SDG13 (Climate Action) and SDG17 (Peace, Governance & Partnerships). In the other hand, the least complex goals are SDG9 (Industry, Innovation and Infrastructure), SDG3 (Health & Wellbeing) and SDG7 (Energy).

Finally, following studies should be oriented to analyze and to identify, with network theory and product-space theory, how the accomplishment of a specific SDGs could lead to the accomplishment (or not) of another SDG.

IV. Conclusions

The methodological approach proposed in this study shows strong evidence of its usefulness for the purposes of measuring the accomplishment of the SDGs, aligned with the 2030 Agenda. This complexity measures shows strong correlation with several development index that could explain the accomplishment of the SDGs in the different countries.

Now, the analysis of the SCI is limited to the availability of reliable data from the countries about their progress in the accomplishment of the different SDGs. It must be underlined, that the input data use in this methodology is based on SDG Report, published annually by the Sustainable Development Solution Network (SDSN) and the Bertelsmann Stiftung Foundation, that provides data that due to methodological limitations are not comparable year-by-year.

Nevertheless, we believe that the main contribution of this study is the innovative and interesting methodological approach to evaluate the progress in the accomplishment of the SDGs and the 2030 Agenda, offering a new tool to policymakers and decision-makers to set development priorities and to identify opportunities or synergies to accelerate the accomplishment of the

SDGs, based on complexity measures. Additionally, this index may provide a more synthetic summary to help predicting better adjustment policies.

Finally, considering that the methodology proposed in this study it is relatively new and the literature background of its implementation it is still relatively low, we suggest further studies to improve the experimentation and validation of the SCI and GCI for the analysis of the SDGs worldwide.

V. References

- 1 Abdon, A., Felipe, J., 2011. The Product Space: What Does It Say About the Opportunities for Growth and Structural Transformation of Sub-Saharan Africa?. Working Paper No. 670, Levy Economic Institute of Bard College.
- Alcamo, J., 2019. Water quality and its interlinkages with the Sustainable Development Goals. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 36, pp. 126–140.
- Allen, C., Metternich, G., Wiedmann, T., 2018. Prioritising SDG targets: assessing baselines, gaps and interlinkages. *Sustainability Science*. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0596-8>
- Allen, C., Metternich, G., Wiedmann, T., 2018a. Initial progress in implementing the Sustainable Development Goals (SDGs): a review of evidence from countries. *Sustainability Science*. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0572-3>
- Balassa, B., 1965. Trade liberalisation and “revealed” comparative advantage. *Manch Sch*, 33(2), pp.99–123. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x>.
- Bleischwitz, R., Spataru, C., VanDeveer, S.D., Obersteiner, M., van der Voet, E., Johnson, C., Andrews-Speed, P., Boersma, T., Hoff, H., van Vuuren, D.P., 2018. Resource nexus perspectives towards the United Nations Sustainable Development Goals. *Nature Sustainability*, Volume 1, pp. 737-743. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0173-2>
- Dargin, J., Daher, B., Mohtar, R.H., 2019. Complexity versus simplicity in water energy food nexus (WEF) assessment tools. *Science of the Total Environment*, 650, pp. 1566–1575. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.080>
- Dörge, G., Sebestyén, V., Abonyi, J., 2018. Evaluating the Interconnectedness of the Sustainable Development Goals Based on the Causality Analysis of Sustainability Indicators. *Sustainability* 2018, 10, 3766; doi:10.3390/su10103766
- El-Maghribi, M. H., Gable, S., Osorio Rodarte, I., Verbeek, J., 2018. Sustainable Development Goals Diagnostics: An Application of Network Theory and Complexity Measures to Set Country Priorities. World Bank Group - Office of the Senior Vice President UN Relations and Partnerships. Policy Research Working Paper 8481, WPS8481.
- Felipe J, Hidalgo CA. Economic diversification: implications for Kazakhstan. Development and modern industrial policy in practice. Issues and country experiences. Cheltenham UK: Edward Elgar Pub; 2015.
- Gusmao, R.G., Leal Filho, W., Gonçalves, O.L., de Mattos, D.L., Veigas, L., 2018. A literature-based review on potentials and constraints in the implementation of the sustainable development goals. *Journal of Cleaner Production*, 198, pp. 1276-1288. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.102>
- Hausmann R, Hidalgo CA, Bustos S, Coscia M, Chung S, Jimenez J., Simoes, A., Yildirim, M., 2011. The Atlas of economic complexity: mapping paths to prosperity. Cambridge, Mass: Center for International Development, Harvard University; Harvard Kennedy School; Macro Connections, Massachusetts Institute of Technology
- Hausmann, R., & Hidalgo, C. A. (2011). The network structure of economic output. *Journal of Economic Growth*, 16(4), 309–342. DOI:10.1007/s10887-011-9071-4

- Hausmann R, Klinger B. Growth diagnostic: Peru. Inter-American Development Bank; 2008a. Tech. 15 Rep. Hausmann R, Klinger B. Achieving export-led growth in Colombia Tech Rep. 2008. p. 2008.
- Hausmann R, Hwang J, Rodrik D. What you export matters. *J Econ Growth* 2007;12(1):1–25. <http://dx.doi.org/10.1007/s10887-006-9009-4>.
- Hausmann, R., Morales, J.R., Santos, M.A., 2016. Economic Complexity in Panama: Assessing Opportunities for Productive Diversification. HKS Faculty Research Working Paper Series RWP16-046.
- Hausmann, R., Hidalgo, C.A., Stock, D.P., Yildirim, M.A., 2014. Implied Comparative Advantage. CID Working Paper No. 276
- Hidalgo CA, Hausmann R. The building blocks of economic complexity. *Proc Natl Acad Sci USA* 2009;106(26):10570–5. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas>.
- Hidalgo CA, Klinger B, Barabási A-L, Hausmann R. The product space conditions the development of nations. *Science* (Wash D C) 2007;317(5837):482–7. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1144581>.
- 21 ICSU, ISSC, 2015. Review of the Sustainable Development Goals: The Science Perspective. Paris: International Council for Science (ICSU). ISBN: 978-0-930357-97-9
- 22 International Council for Science (ICSU), 2017. A Guide to SDG Interactions: from Science to Implementation [D.J. Griggs, M. Nilsson, A. Stevance, D. McCollum (eds)]. International Council for Science, Paris. DOI: 10.24948/2017.01
- 23 Le Blanc, D., 2015. Towards Integration at Last? The Sustainable Development Goals as a Network of Targets. *Sustainable Development*, 23, pp. 176-187. DOI: 10.1002/sd.1582
- 24 Liu, J., Hull, V., Godfray, H.C.J., Tilman, D., Gleick, P., Hoff, H., Pahl-Wostl, C., Xu, Z., Chung, M.G., Sun, J., Li, S., 2018. Nexus approaches to global sustainable development. *Nature Sustainability*, Volume 1, pp. 466-476. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0135-8>
- 25 Lusseau, D., Mancini, F., 2018. Income-based variation in Sustainable Development Goal interaction networks. *Nature Sustainability*. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0231-4>
- 26 Karnib, A., 2017. Mapping the direct and indirect interlinkages across the sustainable development goals: A qualitative nexus approach. *International Journal of Development and Sustainability*, Volume 6, No. 9, pp. 1150-1158.
- 27 Maes, M., Jones, K., Toledano, M., Milligan, B., 2019. Mapping synergies and trade-offs between urban ecosystems and the sustainable development goals. *Environmental Science and Policy*, 93, pp. 181 -188. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.12.010>
- 28 McGowan, P.J.K., Stewart, G.B., Long, G., Grainger, M.J., 2018. An imperfect vision of indivisibility in the Sustainable Development Goals. *Nature Sustainability*, Brief Communication. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0190-1>
- 29 McCollum, D.L., Gomez, L., Busch, S., Pachauri, S., Parkinson, S., Rogelj, J., Krey, V., Minx, J.C., Nilsson, M., Stevance, A-S., Riahi, K., 2018. Connecting the sustainable development goals by their energy inter-linkages. *Environmental Research Letters* 13. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaafe3>

- 30 Moyer, J., Bohl, D., 2019. Alternative pathways to human development: Assessing trade-offs and synergies in achieving the Sustainable Development Goals. *Futures*, 105, pp.199-210. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.10.007>
- 31 Nerini, F., Tomei, J., Seng To, L., Bisaga, I., Parikh, P., Black, M., Borrión, A., Spataru, C., Castán, V., Anandarajah, G., Milligan, B., Mulugetta, Y., 2017. Mapping synergies and trade-offs between energy and the Sustainable Development Goals. *Nature Energy*. <https://doi.org/10.1038/s41560-017-0036-5>
- 32 Nilsson, M., Griggs, D., Visbeck, M., 2016. Map the interactions between Sustainable Development Goals.
- *Nature*, Volume 534, pp. 320-322.
- 33 Nilsson, M., Chisholm, E., Griggs, D., Howden-Chapman, P., McCollum, D., Messerli, P., Neumann, B., Stevance, A-S, Visbeck, M., Stafford-Smith, M., 2018. Mapping interactions between the sustainable development goals: lessons learned and ways forward. *Sustainability Science*, 13, pp. 1489-1503. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0604-z>
- 34 Ourens, G., 2012. Uruguay al espajo: Análisis de la estructura productiva uruguaya a través del Métdo de los Reflejos. *Revista de Economía*, Vol. 19, N° 1, Mayo 2012. ISSN: 0797-5546.
- 35 Pedrosa-Garcia, J.A., 2018. Mapping Synergies and Tradeoffs in the Sustainable Development Goals Network: A Case Study from Jordan. Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA). E/ESCWA/SDD/2017/WP.2
- 36 Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G., 2018. *SDG Index and Dashboards Report 2018*. New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network(SDSN). <http://sdgindex.org/reports/2018/>
- 37 Salvia, A., Leal Filho, W., Brandli, L., Griebeler, J., 2019. Assessing research trends related to Sustainable Development Goals: local and global issues. *Journal of Cleaner Production*, 208, pp. 841-849. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.242>
- 38 Scherer, L., Behrens, P., de Koning, A., Heijungs, R., Sprecher, B., Tukker, A., 2018. Trade-offs between social and environmental Sustainable Development Goals. *Environmental Science and Policy*, 90, pp. 65-72. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.10.002>
- 39 Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Teksoz, K., Durand-Delacre, D., Sachs, J., 2017. National baselines for the Sustainable Development Goals assessed in the SDG Index and Dashboards. *Nature Geoscience*, Vol.10, pp. 546-556. DOI: 10.1038/NGEO2985
- 40 Singh, G., Cisneros-Montemayor, A.M., Swartz, W., Cheung, W., Guy, J.A., Kenny, T-A., McOwen, C.J., Asch, R., Geffert, J.L., Wabnitz, C., Sumaila, R., Hanich, Q., Ota, Y., 2018. A rapid assessment of co- benefits and trade-offs among Sustainable Development Goals. *Marine Policy*, 93, pp. 223-231. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2017.05.030>
- 41 Taylor, P., Abdalla, K., Quadrelli, R., Vera, I., 2017. Better energy indicators for sustainable development.
- *Nature Energy*, 2, pp.1-4. DOI: 10.1038/nenergy.2017.117
- 42 United Nations, Synthesis of voluntary national reviews 2016. Department of Economic and Social Affairs, New York, 2016.

- 43 United Nations, Report of the Open Working Group of the General Assembly on Sustainable Development Goals, A/68/970: New York, 2014
- 44 UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development): World investment report. 2014
https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2014_en.pdf
- 45 United Nations, General Assembly: Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, A/RES/70/1: New York, 2015.
- 46 Vaillant M, Ferreira-Coimbra N. Evolución del espacio de productos exportados: ¿está Uruguay en el lugar equivocado? Germany: University Library ofMunich;2009.
https://mpira.ub.unimuenchen.de/47286/1/MPRA_paper_47286.pdf.
- 47 Vladimirova, K., Le Blanc, D., 2016. Exploring Links Between Education and Sustainable Development Goals Through the Lens of UN Flagship Reports. Sustainable Development. DOI: 10.1002/sd.1626
- 48 Weitz, N, Carlsen, H., Nilsson, M., Skanberg, K., 2018. Towards systemic and contextual priority setting for implementing the 2030 Agenda. Sustainable Sciences, 13, pp. 531-548
<https://doi.org/10.1007/s11625-017-0470-0>
- 49 Zelinka, D., & Amadei, B. (2019). Systems Approach for Modeling Interactions Among the Sustainable Development Goals Part 1. International Journal of System Dynamics Applications, 8(1), 23–40. doi:10.4018/ijdsda.2019010102
- 50 Pereira, G.; González, A. and Blanco, G. (2021). Complexity Measures for the Analysis of SDG Interlinkages: A Methodological Approach. In Proceedings of the 6th International Conference on Complexity, Future Information Systems and Risk - COMPLEXIS; ISBN 978-989-758-505-0; ISSN 2184- 5034, SciTePress, pages 13-24. DOI: 10.5220/0010374600130024

SUSTAINABILITY AND GOAL FITNESS INDEX FOR THE ANALYSIS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS: A METHODOLOGICAL PROPOSAL

Sanny González.

Universidad Nacional de Asunción, Facultad Politécnica

Gabriel Pereira.

Universidad Americana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Lab-iDi

Arturo González.

Universidad Americana, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Lab-iDi. arturo.gonzalez@americana.edu.py

Abstract

The Sustainable Development Goals (SDGs) were adopted in September 2015 by the 193 member states of the United Nations (UN), which include 17 goals, 169 targets and 244 indicators, as an attempt to radically change the approach of the Sustainable Development Goals. Millennium Development (MDG). Since the adoption of the 2030 Agenda, the scientific community has increased its interest in the evaluation, analysis, and evaluation of the interrelationships between the SDGs, proposing different approaches and using a diversity of methodological tools for the interactions of the SDGs. This research proposes a methodology that takes advantage of the concepts of Economic Fitness for the creation of a Sustainability Fitness Index (SFI) for the countries and a Goal Fitness Index (GFI) for each SDG. These indices are intended to provide a tool to analyze the interrelationships between the Sustainable Development Goals in such a way that they offer a new approach to address the capacities of the countries and the fulfillment of the SDGs. The results of the SFI are a first attempt to identify development priorities aligned with the SDGs in each country, based on their available productive capacities, which could help make more efficient use of their limited resources and increase the achievement of the SDGs.

Keywords: *Sustainable Development Goals (SDGs), Economic Fitness, Complexity, Sustainability Fitness Index (SFI), Goal Fitness Index (GFI), Goal Achievement Capability (GAC), Sustainability.*

Resumen

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fueron adoptados en septiembre de 2015 por los 193 estados miembros de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), que incluyen 17 objetivos, 169 metas y 244 indicadores, como un intento de cambiar radicalmente el enfoque de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Desarrollo del Milenio (ODM). Desde la adopción de la Agenda 2030, la comunidad científica ha incrementado su interés en la evaluación, análisis y evaluación de las interrelaciones entre los ODS, proponiendo diferentes enfoques y utilizando diversidad de herramientas metodológicas para las interacciones de los ODS. Esta investigación propone una metodología que aprovecha los conceptos de Aptitud

Económica para la creación de un Índice de Aptitud para la Sostenibilidad (SFI) para los países y un Índice de Aptitud para la Meta (GFI) para cada ODS. Estos índices pretenden brindar una herramienta para analizar las interrelaciones entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible de tal manera que ofrezcan un nuevo enfoque para abordar las capacidades de los países y el cumplimiento de los ODS. Los resultados del SFI son un primer intento de identificar prioridades de desarrollo alineadas con los ODS en cada país, con base en sus capacidades productivas disponibles, que podrían ayudar a hacer un uso más eficiente de sus limitados recursos y aumentar el logro de los ODS.

Palabras clave: *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), Economic Fitness, Complejidad, Índice de Desempeño para la Sostenibilidad (SFI), Índice de Aptitud para los Objetivos (GFI), Capacidad de Logro de Metas (GAC), Sostenibilidad.*

I. Introduction

The 2030 Agenda represents a new era in the worldwide challenge of achieving some of the most ambitious objectives for the humanity, setting a “plan of action for people, planet and prosperity” that must be achieved within 15 years (2015-2030) (UN, 2015). In this pathway towards sustainability, the countries have experienced several implementation challenges, including limited resources (economic, human, infrastructure, etc.), highly complex network of interactions between SDGs, and lack of alignment between national development plans and the 2030 Agenda. (Lack of policy coherence; policy vs politics).

As many experts have underlined, in this global scenario and facing the complexity and universality of the SDGs, a priority setting for the implementation of the 2030 Agenda is recommended (Pereira et al, 2021; Allen et al., 2018; Allen et al., 2018a; Weitz et al., 2018; Zelinka & Amadei, 2019; McGowan et al., 2018), in order to: improve the qualitative and quantitative understanding on SDGs interactions; identify direct and indirect effects of SDGs interactions; detect patterns on SDGs interactions; identify critical goals and targets (central nodes) in the SDG network; and secondary analyses to increase synergies and avoid trade-off in the implementation of the 2030 Agenda.

This work follows the ideas presented in (Pereira et al., 2021) who presented a paper that studies the interactions between countries and their compliance with the SDGs from the point of view of complex systems, based mainly on the theory of economic complexity proposed by (Hausman et al., 2014).

The aim of this study is to propose a new methodological approach for the analysis of the SDG interlinkages and the progress of the countries in the implementation of the 2030 Agenda, based on their accumulated sustainability capabilities measured using economic fitness and network theory (Tacchella et al., 2012; Cristelli et al., 2013; Tacchella et al., 2013; Pugliese, Zaccaria & Pietronero., 2016).

II. Literature Review

Since 2016 the scientific community has increased its interest in the assessment, analysis, and evaluations of the interlinkages between the SDGs, proposing different approaches and using a diversity of methodological tools for SDG interactions. Moreover, the analysis of SDG interlinkages offers fundamental information for policymakers, guiding the decision-making and the policy-design, to balance the different interests of the country (social, economic, or environmental).

In this context, the authors have begun to focus the analysis in the progress of countries in the accomplishment of the SDGs, through rankings (by goals, targets or indicators), qualitative methodologies, traffic light approaches, and many others (Griggs et al., 2017; ICSU, ISSC, 2015; Sachs et al., 2018; Schmidt-Traub et al., 2017; Salvia et al., 2019), in order to identify critical goals and targets for the sustainable development of the countries.

Nowadays, the report made by (Sachs et al., 2018) and published annually since 2016 with Bertelsmann Stiftung and the Sustainable Development Solutions Network (SDSN), is the reference for evaluating the progress of countries towards sustainable development.

The analysis and evaluation of the SDGs is a very complex task, as it has been already underlined in several studies (Dargin et al., 2019; Karnib, 2017; McCollum, et al., 2018), therefore, new methodologies have been proposed in the last years to improve our understanding.

Recent studies have incorporated semi- quantitative methodologies with the purpose of improving the comprehension of the interactions (synergies and trade-off) in the intricate and complex SDG network, offering a new perspective in the analysis and visualization of the different interactions (i.e. network analysis) (Allen et al, 2018; Allen et al, 2018a; Weitz et al., 2018; Zelinka & Amadei, 2019; McGowan et al, 2018; Lusseau & Mancini, 2018).

The results of these studies are relevant for policymakers and stakeholders to comprehend the nature of the SDG interlinkages and to improve the SDG

priority setting at the national level. Nevertheless, even if we still have low understanding of the SDG interactions, the existent literature in this topic have demonstrated that there are more positive interactions (synergies) than trade-off in the SDG network (Weitz et al., 2018; Nerini et al., 2017; Maes et al., 2019).

The challenge of understanding the intricate and complex SDG network of interactions have been clearly explained by (Weitz et al., 2018), which have expressed: “Understanding interactions between targets requires quite detailed information, but it also requires the ability to maintain a holistic view of the system as a whole, since it is possible that one policy change can change the dynamics of the whole system”.

III. Methodology

This research proposes a methodology that takes advantage of the concepts of Economic Fitness for the creation of a Sustainability Fitness Index (SFI) of the countries and a Goal Fitness Index (GFI) for each SDGs. These indices are intended to provide a tool to analyze the interrelationships between the Sustainable Development Goals in such a way as to offer a new approach for addressing the capabilities of the countries and the fulfilment of the SDGs.

To achieve the implementation of the proposed methodology, two fundamental steps are required. The first step is to identify the SDG compliance capabilities of each of the study countries, like the use of the RCA index proposed by Balassa (1966); and in a second step, perform the calculations of the SFI and the GFI based on the mathematical models proposed by Tacchella et al., (2012).

IV. Results

Results related to SFI and GFI were obtained, in addition to the validations carried out for the model.

In terms of the SFI, results were obtained for 191 countries, where their sustainability capabilities can be inferred based on compliance with the SDGs. Figure 1 shows graphically the general results of the SFI.

The Figure 1 show the results SFI through heat map for the year 2019, where warmer colors reflect lower levels of sustainability fitness. Then, from Figure 1, the biggest challenges for the accomplishment of the SDGs mainly remain in Africa and Southeast Asia. In the same context, the biggest challenge in South America seems to be in Bolivia, Chile, Venezuela, and Ecuador. Nevertheless, from the results of the SFI we can observe a diversity and heterogeneity of performances worldwide, with countries showing a strong path towards sustainable development and the achievement of the SDGs

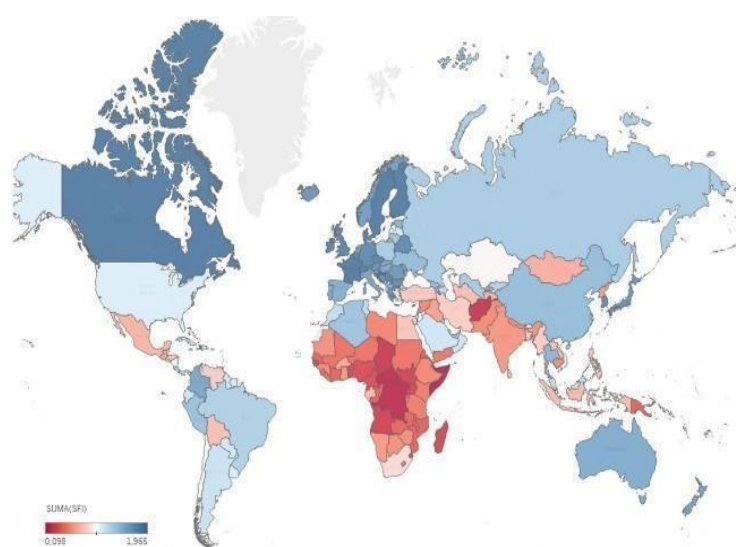


Figure 1: Worldwide SFI 2019.

The list of the top-10 performers in the SFI, shows mostly European and high-income countries. In the other hand, in the list of worst performers in the SFI, we mainly find African and low-income countries. However, further studies are needed to improve our understanding of the correlation and causality between performance on the SFI, level of income and the achievement of the SDGs worldwide.

In Table 1 you can see the result obtained for the GFI. The SDGs that are at the bottom of the ranking are those for which the least capabilities are required for their implementation in the countries. On the other hand, the SDGs with the highest GFI and therefore located in the first places, correspond to those that are highly complex, so not many countries have the capacity to achieve them.

Table 1: Ranking of GFI 2019.

<i>Rank</i>	<i>Goal</i>	<i>GFI 2019</i>
1	Goal 16	2,073
2	Goal 2	1,962
3	Goal 3	1,689
4	Goal 9	1,434
5	Goal 10	1,295
6	Goal 6	1,136
7	Goal 1	0,984
8	Goal 5	0,851
9	Goal 8	0,806
10	Goal 7	0,802
11	Goal 14	0,779
12	Goal 4	0,760
13	Goal 11	0,674
14	Goal 17	0,466
15	Goal 15	0,443
16	Goal 13	0,435
17	Goal 12	0,411

V. Conclusions

The methodological approach proposed in this study aims to guide the policy-design and decision-making in countries, through the use and consideration of data, capabilities, comparative advantages, and fitness metrics. As in previous studies, the analysis of the SFI is limited to the availability of data series, public information, and reliable data on the progress of the countries in their performances in the different SDGs.

The results of the SFI are a first attempt to identify development priorities aligned with the SDGs in each country, based on their available productive capabilities, which could help to make a more efficient use of their limited resources and boost the achievement of the SDGs. Following this path could help the country countries to accelerate their way towards sustainable development and to create synergies within the SDG network.

It is important to highlight that by taking the Economic Fitness model, applied to the analysis of the SDGs, it is possible to take advantage of the virtues to

obtain more information about the capabilities necessary to achieve a goal. This occurs because the countries that achieve few goals provide more information, since it can be inferred that the goals that these countries have achieved with less capabilities than others and have still managed to meet them.

For the next steps, we suggest further studies on the SFI and GFI, to improve the experimentation and validation of the mathematical model and fitting the parameters used to define which countries presents the minimal capabilities to achieve an SDG.

References

- 1 Abdon, A., Felipe, J., 2011. The Product Space: What Does It Say About the Opportunities for Growth and Structural Transformation of Sub-Saharan Africa?. Working Paper No. 670, Levy Economic Institute of Bard College.
- Alcamo, J., 2019. Water quality and its interlinkages with the Sustainable Development Goals.
- Current Opinion in Environmental Sustainability, 36, pp. 126–140.
- Allen, C., Metternich, G., Wiedmann, T., 2018. Prioritising SDG targets: assessing baselines, gaps and interlinkages. Sustainability Science. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0596-8>
- Allen, C., Metternich, G., Wiedmann, T., 2018a. Initial progress in implementing the Sustainable Development Goals (SDGs): a review of evidence from countries. Sustainability Science. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0572-3>
- Balassa, B., 1965. Trade liberalisation and “revealed” comparative advantage. Manch Sch, 33(2), pp.99–123. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9957.1965.tb00050.x>.
- Bleischwitz, R., Spataru, C., VanDeveer, S.D., Obersteiner, M., van der Voet, E., Johnson, C., Andrews-Speed, P., Boersma, T., Hoff, H., van Vuuren, D.P., 2018. Resource nexus perspectives towards the United Nations Sustainable Development Goals. Nature Sustainability, Volume 1, pp. 737-743. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0173-2>
- Dargin, J., Daher, B., Mohtar, R.H., 2019. Complexity versus simplicity in water energy food nexus (WEF) assessment tools. Science of the Total Environment, 650, pp. 1566–1575. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.080>
- Dörge, G., Sebestyén, V., Abonyi, J., 2018. Evaluating the Interconnectedness of the Sustainable Development Goals Based on the Causality Analysis of Sustainability Indicators. Sustainability 2018, 10, 3766; doi:10.3390/su10103766
- El-Maghrabi, M. H., Gable, S., Osorio Rodarte, I., Verbeek, J., 2018. Sustainable Development Goals Diagnostics: An Application of Network Theory and Complexity Measures to Set Country Priorities. World Bank Group - Office of the Senior Vice President UN Relations and Partnerships. Policy Research Working Paper 8481, WPS8481.
- Felipe J, Hidalgo CA. Economic diversification: implications for Kazakhstan. Development and modern industrial policy in practice. Issues and country experiences. Cheltenham UK: Edward Elgar Pub; 2015.
- Gusmao, R.G., Leal Filho, W., Gonçalves, O.L., de Mattos, D.L., Veigas, L., 2018. A literature-based review on potentials and constraints in the implementation of the sustainable development goals. Journal of Cleaner Production, 198, pp. 1276-1288. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.102>
- Hausmann R, Hidalgo CA, Bustos S, Coscia M, Chung S, Jimenez J., Simoes, A., Yildirim, M., 2011. The Atlas of economic complexity: mapping paths to prosperity. Cambridge, Mass: Center for International Development, Harvard University; Harvard Kennedy School; Macro Connections, Massachusetts Institute of Technology
- Hausmann, R., & Hidalgo, C. A. (2011). The network structure of economic output. Journal of Economic Growth, 16(4), 309–342. DOI:10.1007/s10887-011-9071-4

- Hausmann R, Klinger B. Growth diagnostic: Peru. Inter-American Development Bank; 2008a. Tech.
- Rep.
- Hausmann R, Klinger B. Achieving export-led growth in Colombia Tech Rep. 2008. p. 2008. Hausmann R, Hwang J, Rodrik D. What you export matters. *J Econ Growth* 2007;12(1):1–25.
- <http://dx.doi.org/10.1007/s10887-006-9009-4>.
- Hausmann, R., Morales, J.R., Santos, M.A., 2016. Economic Complexity in Panama: Assessing Opportunities for Productive Diversification. HKS Faculty Research Working Paper Series RWP16-046.
- Hausmann, R., Hidalgo, C.A., Stock, D.P., Yildirim, M.A., 2014. Implied Comparative Advantage.
- CID Working Paper No. 276
- Hidalgo CA, Hausmann R. The building blocks of economic complexity. *Proc Natl Acad Sci USA* 2009;106(26):10570–5. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas>.
- 19 Hidalgo CA, Klinger B, Barabási A-L, Hausmann R. The product space conditions the development of nations. *Science (Wash D C)* 2007;317(5837):482–7. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1144581>.
- ICSU, ISSC, 2015. Review of the Sustainable Development Goals: The Science Perspective. Paris: International Council for Science (ICSU). ISBN: 978-0-930357-97-9
- International Council for Science (ICSU), 2017. A Guide to SDG Interactions: from Science to Implementation [D.J. Griggs, M. Nilsson, A. Stevance, D. McCollum (eds)]. International Council for Science, Paris. DOI: 10.24948/2017.01
- Le Blanc, D., 2015. Towards Integration at Last? The Sustainable Development Goals as a Network of Targets. *Sustainable Development*, 23, pp. 176-187. DOI: 10.1002/sd.1582
- Liu, J., Hull, V., Godfray, H.C.J., Tilman, D., Gleick, P., Hoff, H., Pahl-Wostl, C., Xu, Z., Chung, M.G., Sun, J., Li, S., 2018. Nexus approaches to global sustainable development. *Nature Sustainability*, Volume 1, pp. 466-476. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0135-8>
- Lusseau, D., Mancini, F., 2018. Income-based variation in Sustainable Development Goal interaction networks. *Nature Sustainability*. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0231-4>
- Karnib, A., 2017. Mapping the direct and indirect interlinkages across the sustainable development goals: A qualitative nexus approach. *International Journal of Development and Sustainability*, Volume 6, No. 9, pp. 1150-1158.
- Maes, M., Jones, K., Toledano, M., Milligan, B., 2019. Mapping synergies and trade-offs between urban ecosystems and the sustainable development goals. *Environmental Science and Policy*, 93, pp. 181 -188. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.12.010>
- McGowan, P.J.K., Stewart, G.B., Long, G., Grainger, M.J., 2018. An imperfect vision of indivisibility in the Sustainable Development Goals. *Nature Sustainability*, Brief Communication. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0190-1>
- McCollum, D.L., Gomez, L., Busch, S., Pachauri, S., Parkinson, S., Rogelj, J., Krey, V., Minx, J.C., Nilsson, M., Stevance, A-S., Riahi, K., 2018. Connecting the sustainable development goals by their energy inter-linkages. *Environmental Research Letters* 13. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aaafe3>

- Moyer, J., Bohl, D., 2019. Alternative pathways to human development: Assessing trade-offs and synergies in achieving the Sustainable Development Goals. *Futures*, 105, pp.199-210. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.10.007>
- Nerini, F., Tomei, J., Seng To, L., Bisaga, I., Parikh, P., Black, M., Borrión, A., Spataru, C., Castán, V., Anandarajah, G., Milligan, B., Mulugetta, Y., 2017. Mapping synergies and trade-offs between energy and the Sustainable Development Goals. *Nature Energy*. <https://doi.org/10.1038/s41560-017-0036-5>
- Nilsson, M., Griggs, D., Visbeck, M., 2016. Map the interactions between Sustainable Development Goals. *Nature*, Volume 534, pp. 320-322.
- Nilsson, M., Chisholm, E., Griggs, D., Howden-Chapman, P., McCollum, D., Messerli, P., Neumann, B., Stevance, A-S, Visbeck, M., Stafford-Smith, M., 2018. Mapping interactions between the sustainable development goals: lessons learned and ways forward. *Sustainability Science*, 13, pp. 1489-1503. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0604-z>
- Ourens, G., 2012. Uruguay al espacio: Análisis de la estructura productiva uruguaya a través del Métdo de los Reflejos. *Revista de Economía*, Vol. 19, Nº 1, Mayo 2012. ISSN: 0797-5546.
- Pedrosa-Garcia, J.A., 2018. Mapping Synergies and Tradeoffs in the Sustainable Development Goals Network: A Case Study from Jordan. *Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA)*. E/ESCWA/SDD/2017/WP.2
- Sachs, J., Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Lafortune, G., Fuller, G., 2018. *SDG Index and Dashboards Report 2018*. New York: Bertelsmann Stiftung and Sustainable Development Solutions Network(SDSN). <http://sdgindex.org/reports/2018/>
- Salvia, A., Leal Filho, W., Brandli, L., Griebeler, J., 2019. Assessing research trends related to Sustainable Development Goals: local and global issues. *Journal of Cleaner Production*, 208, pp. 841-849. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.242>
- Scherer, L., Behrens, P., de Koning, A., Heijungs, R., Sprecher, B., Tukker, A., 2018. Trade-offs between social and environmental Sustainable Development Goals. *Environmental Science and Policy*, 90, pp. 65-72. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.10.002>
- Schmidt-Traub, G., Kroll, C., Teksoz, K., Durand-Delacre, D., Sachs, J., 2017. National baselines for the Sustainable Development Goals assessed in the SDG Index and Dashboards. *Nature Geoscience*, Vol.10, pp. 546-556. DOI: 10.1038/NGEO2985
- Singh, G., Cisneros-Montemayor, A.M., Swartz, W., Cheung, W., Guy, J.A., Kenny, T-A., McOwen, C.J., Asch, R., Geffert, J.L., Wabnitz, C., Sumaila, R., Hanich, Q., Ota, Y., 2018. A rapid assessment of co-benefits and trade-offs among Sustainable Development Goals. *Marine Policy*, 93, pp. 223-231. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2017.05.030>
- Taylor, P., Abdalla, K., Quadrelli, R., Vera, I., 2017. Better energy indicators for sustainable development. *Nature Energy*, 2, pp.1-4. DOI: 10.1038/nenergy.2017.117
- United Nations, *Synthesis of voluntary national reviews 2016*. Department of Economic and Social Affairs, New York, 2016.
- United Nations, *Report of the Open Working Group of the General Assembly on Sustainable Development Goals*, A/68/970: New York, 2014
- UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development): *World investment report. 2014* https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/wir2014_en.pdf
- United Nations, General Assembly: *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, A/RES/70/1: New York, 2015.
- Vaillant M, Ferreira-Coimbra N. *Evolución del espacio de productos exportados: ¿está Uruguay en el lugar equivocado?* Germany: University Library of Munich;2009. https://mpra.ub.unimuenchen.de/47286/1/MPRA_paper_47286.pdf.
- Vladimirova, K., Le Blanc, D., 2016. Exploring Links Between Education and Sustainable Development Goals Through the Lens of UN Flagship Reports. *Sustainable Development*. DOI: 10.1002/sd.1626
- Weitz, N, Carlsen, H., Nilsson, M., Skanberg, K., 2018. Towards systemic and contextual priority setting for implementing the 2030 Agenda. *Sustainable Sciences*, 13, pp. 531-548

<https://doi.org/10.1007/s11625-017-0470-0>

- Zelinka, D., & Amadei, B. (2019). Systems Approach for Modeling Interactions Among the Sustainable Development Goals Part 1. *International Journal of System Dynamics Applications*, 8(1), 23–40. doi:10.4018/ijstda.2019010102

SUSTENTABILIDADE DOS MUNICÍPIOS COSTEIROS DO RIO GRANDE DO SUL: SOB A ÓTICA DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MUNICIPAL

Marieli Vieira*

Filiação: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Economia. Porto Alegre, Brasil.

*E-mail: marihvieira18@gmail.com

Resumo

Este trabalho tem como objetivo construir e analisar o Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM). Por meio desta metodologia será avaliada a sustentabilidade dos municípios costeiros do estado do Rio Grande do Sul. O estudo se justifica pelo fato das zonas costeiras enfrentarem pressão urbana e ameaças à biodiversidade, o que gera preocupação quanto aos ecossistemas e qualidade de vida das pessoas. São utilizados dados secundários e se aplica a metodologia do IDSM nas dimensões demográfica, cultural e ambiental. Os resultados parciais mostram que a maioria dos municípios possui níveis aceitáveis de sustentabilidade demográfica e ambiental, enquanto a dimensão cultural apresenta resultados críticos na maioria dos municípios. Após a conclusão do cálculo das dimensões restantes (econômica, social e político-institucional), será realizado o cálculo final do IDSM e apresentado um mapa do nível de sustentabilidade alcançado por cada município.

Palavras-chave: 1. *Desenvolvimento Sustentável*. 2. *Zona Costeira*. 3. *IDSM*.

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo construir y analizar el Índice de Desarrollo Sostenible para Municipios (IDSM). A través de esta metodología, se evaluará la sostenibilidad de los municipios costeros del estado de Rio Grande do Sul. El estudio se justifica debido a la presión urbana y las amenazas a la biodiversidad que enfrentan las zonas costeras, lo que genera preocupación por los ecosistemas y la calidad de vida de las personas. Se utilizan datos secundarios y se aplica la metodología del IDSM en las dimensiones demográfica, cultural y ambiental. Los resultados parciales muestran que la mayoría de los municipios tienen niveles aceptables de sostenibilidad demográfica y ambiental, mientras que la dimensión cultural presenta resultados críticos en la mayoría de los municipios. Después de calcular las dimensiones restantes (económica, social y político-institucional), se realizará el cálculo final del IDSM y se presentará un mapa del nivel de sostenibilidad alcanzado por cada municipio.

Palabras clave: 1. *Desarrollo Sostenible*. 2. *Zona Costera*. 3. *IDSM*.

Abstract

This work aims to build and analyze the Sustainable Development Index for Municipalities (IDSM). Through this methodology, the sustainability of the coastal municipalities in the state of Rio Grande do Sul will be evaluated. The study is justified due to urban pressure and threats to biodiversity faced by coastal zones, which raise concerns about ecosystems and quality of life. Secondary data is used, and the IDSM methodology is applied in the demographic, cultural, and environmental dimensions. Partial results show that the majority of municipalities have acceptable levels of demographic and environmental sustainability, while the cultural dimension presents critical results in most municipalities. After calculating the remaining dimensions (economic, social, and political-institutional), the final IDSM calculation will be performed, and a map of the sustainability level achieved by each municipality will be presented.

Keywords: 1. Sustainable Development. 2. Coastal Zone. 3. IDSM.

1. Introdução

Nos últimos anos, a preocupação com o desenvolvimento sustentável tem se intensificado em todo o mundo, especialmente em relação às zonas costeiras, que estão sob forte pressão urbana e sujeitas a possíveis impactos das mudanças climáticas, como o aquecimento global e o aumento do nível do mar. As zonas costeiras abrigam uma grande variedade de ecossistemas e uma imensa diversidade de flora e fauna, muitas delas exclusivas da costa brasileira e em risco de extinção (MMA, 2023). Devido à sua localização privilegiada e características únicas, bem como sua importância histórica e econômica, as zonas costeiras são altamente afetadas pelas atividades humanas, o que torna essencial uma agenda política voltada à sustentabilidade ambiental (MORAES, 1999; OLIVEIRA; COELHO, 2015).

A expansão da urbanização concentrada nas áreas costeiras exerce forte pressão sobre os recursos naturais do litoral, o que gera crescente preocupação acerca da ocupação irregular, invasão de áreas proibidas e ausência de saneamento básico. Essas questões colocam em risco não apenas a manutenção dos ecossistemas costeiros, mas também a qualidade de vida das pessoas que habitam esses locais (OLIVEIRA; COELHO, 2015).

2. Objetivos

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é construir e analisar o Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM) como uma metodologia para avaliar a sustentabilidade dos municípios costeiros do estado do Rio Grande do Sul. Tem-se como objeto de estudo os municípios de zona costeira do estado do Rio Grande do Sul, para os quais pretende-se atribuir uma classificação de níveis de sustentabilidade.

A aplicação do IDSM permitirá atribuir uma classificação de níveis de sustentabilidade para os municípios em questão, considerando variáveis econômicas, sociais, ambientais, demográficas, culturais e político-institucionais. Além disso, serão discutidos os desafios e oportunidades enfrentados pelos municípios costeiros do Rio Grande do Sul em relação à sustentabilidade, levando em conta a possibilidade de mudanças climáticas futuras. Espera-se que este artigo possa contribuir para o aprimoramento das

políticas públicas e estratégias de gestão costeira no estado do Rio Grande do Sul e em outras regiões costeiras do país.

3. Materiais e Métodos

O conceito de desenvolvimento sustentável foi consolidado na Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), também conhecida como Comissão Brundtland, juntamente com o termo, e publicado em seu relatório intitulado "Nosso Futuro Comum". Segundo o relatório, o desenvolvimento sustentável "atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades" (BARBOSA, 2008; IBGE, 2020).

No relatório da Comissão Brundtland (CMMAD, 1991), destaca-se a importância da equidade na participação da sociedade na tomada de decisões para o desenvolvimento urbano, assim como a pobreza é reconhecida como um problema ambiental e deve ser considerada na busca pela sustentabilidade. Desde então, a maioria dos países mudou sua abordagem em relação ao desenvolvimento, buscando atender também a preocupação com o meio ambiente e a responsabilidade social.

Segundo a Comissão Mundial do Meio Ambiente e Desenvolvimento (1991), os objetivos que derivam do conceito de desenvolvimento sustentável estão relacionados ao crescimento da cidade e têm como finalidade o uso racional dos recursos naturais inseridos nas atividades produtivas. Dentre eles estão: crescimento renovável; melhoria na qualidade do crescimento; satisfação das necessidades essenciais; conservação e proteção da base de recursos; reorientação da tecnologia e do gerenciamento de risco; reorientação das relações econômicas internacionais. Na Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável realizada em 2012, a Rio+20, foram definidos passos para enfrentar os desafios globais relacionados ao desenvolvimento e preservação do meio ambiente (GAETANI et al., 2012).

Em 2015, foi lançada a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, uma nova agenda universal que vem sendo amplamente divulgada por meio dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações

Unidas, juntamente com um conjunto de indicadores que permitem monitorar o desempenho desses objetivos (IBGE, 2020).

Ao considerarmos o desenvolvimento sustentável como uma importante ferramenta para a gestão do meio ambiente, é fundamental abordarmos a sua relação com a zona costeira. A Zona Costeira foi definida como Patrimônio Nacional pela Constituição de 1988, que instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) como parte integrante da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente em articulação com os governos federal, estaduais e municipais, o PNGC tem como objetivo o desenvolvimento de políticas públicas e a implementação de ações para a gestão territorial costeira e marinha brasileiras (MMA, 2023). No âmbito estadual, a Fundação Estadual de Proteção Ambiental (FEPAM) é responsável pela implementação do Programa de Gerenciamento Costeiro (GERCO).

A faixa marinha compreende uma extensão de 12 milhas marítimas mar adentro. Já a faixa terrestre abrange os municípios que sofrem influência marítima, incluindo aqueles que possuem litoral, os que fazem parte de áreas metropolitanas costeiras, os que estão próximos a grandes cidades litorâneas ou capitais, os que estão até 50 km do litoral e possuem atividades ou infraestrutura que impactam a Zona Costeira, os municípios estuarinos-lagunares e aqueles que possuem todos os seus limites estabelecidos com os municípios anteriormente mencionados, mesmo que não possuam litoral (MMA, 2023). Dessa forma, o presente trabalho busca estudar os 39 municípios que correspondem ao território costeiro do estado do Rio Grande do Sul, especificados na seção seguinte, juntamente com a metodologia a ser utilizada.

O Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM) é um método criado por Martins e Cândido (2008) que consiste em um sistema de indicadores para avaliar o nível de desenvolvimento sustentável dos municípios. Neste estudo, será aplicado o IDSM para analisar a realidade dos 39 municípios costeiros do estado do Rio Grande do Sul, cuja divisão setorial está disposta no Quadro 1.

Quadro 1 - Zona Costeira do Rio Grande do Sul

Litoral Norte	Arroio do Sal, Balneário Pinhal, Capão da Canoa, Cidreira, Dom Pedro de Alcântara, Imbé, Itati, Mampituba, Maquiné, Morrinhos do Sul, Osório, Santo Antônio da Patrulha, Terra de Areia, Torres, Tramandaí, Três Cachoeiras, Três Forquilhas e Xangri-Lá.
Litoral Médio Oeste	Arambaré, Arroio do Padre, Barra do Ribeiro, Camaquã, Capão do Leão, Cristal, São Lourenço do Sul, Tapes, Turuçu e Pelotas.
Litoral Médio Leste	Capivari do Sul, Mostardas, Palmares do Sul, São José do Norte, Tavares e Viamão.
Litoral Sul	Rio Grande, Arroio Grande, Chuí, Jaguarão e Santa Vitória do Palmar.

Fonte: adaptado de FEPAM (2023).

O grande diferencial do IDSM é a consideração das peculiaridades e dados municipais para a elaboração e avaliação de indicadores de sustentabilidade em seis dimensões: ambiental, econômica, social, político-institucional, demográfica e cultural, conforme proposto por Waquil et al. (2006) e Martins e Cândido (2012). A classificação e representação dos índices em níveis de sustentabilidade encontra-se no Quadro 2.

Os dados secundários utilizados nesta análise foram coletados de institutos de pesquisa e órgãos governamentais, sendo os mais recentes disponíveis na internet. Foram consultados o Censo Demográfico e Estimativas (2010, 2021) e MUNIC - Pesquisa de Informações Básicas Municipais (2021) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), as Estatísticas de Comércio Exterior do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (2021), o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2021) e o Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Ensino Superior (2021). As variáveis utilizadas em cada uma das dimensões estão descritas no Quadro Anexo 1.

Quadro 2 - Classificação e representação dos índices

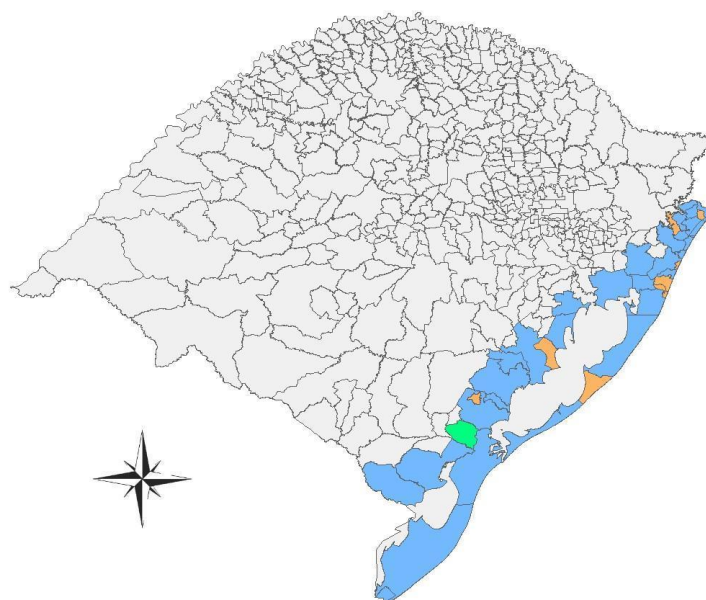
Índice	Representação	Nível de Sustentabilidade
0,000 - 0,2500		CRÍTICO
0,2500 - 0,5000		ALERTA
0,5000 - 0,7500		ACEITÁVEL
0,7500 - 1,000		IDEAL

Fonte: Martins e Cândido (2008).

4. Resultados e Discussão

Nesta seção, são apresentados os resultados parciais do cálculo do Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal (IDSM), referentes às dimensões demográfica, cultural e ambiental. Para ilustrar os níveis de sustentabilidade nessas dimensões, são apresentados os mapas do município nas Figuras 1, 2 e 3, que permitem uma visualização clara dos resultados obtidos.

Figura 1 - Dimensão Demográfica

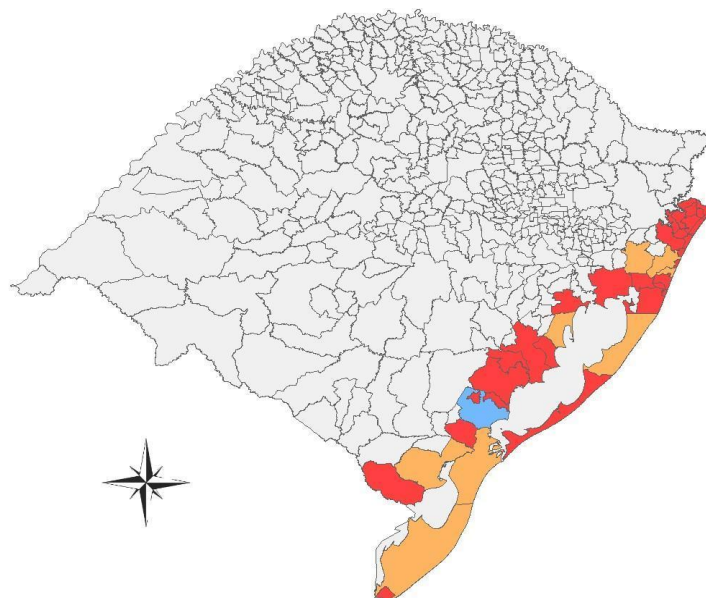


Fonte: elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

Em relação ao nível de sustentabilidade demográfica, constatou-se que apenas o município de Capão do Leão atingiu o nível ideal. Entre os demais

municípios analisados, 20,5% encontra-se em nível de alerta, enquanto cerca de 77% obtiveram resultados considerados aceitáveis. Nenhum município apresentou nível crítico nessa dimensão.

Figura 2 - Dimensão Cultural

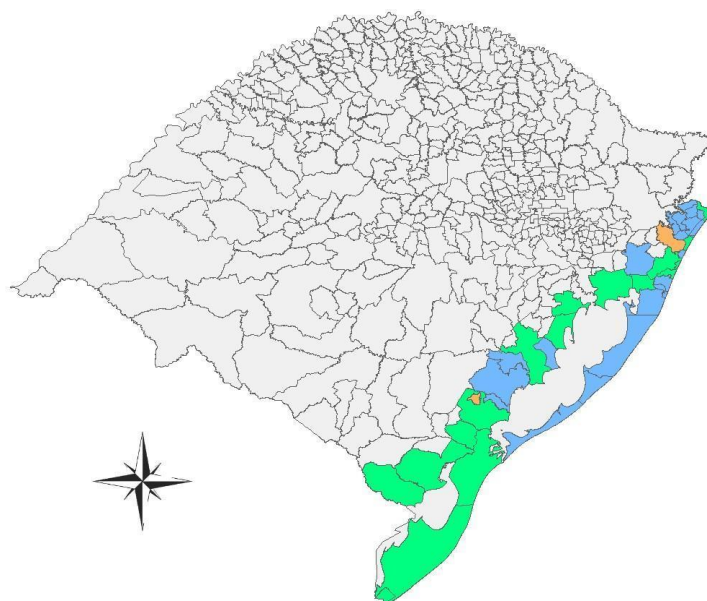


Fonte: elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

No que se refere ao nível de sustentabilidade cultural, a análise revelou que 76,9% dos municípios localizados na zona costeira do estado do Rio Grande do Sul encontram-se em situação crítica. Cerca de 20% dos municípios estão em condição de alerta, enquanto apenas o município de Pelotas obteve um resultado considerado aceitável nessa dimensão.

Já em relação ao nível de sustentabilidade da dimensão ambiental, constatou-se que apenas cerca de 5% dos municípios apresentaram nível de alerta, sendo eles Maquiné e Arroio do Padre. Cerca de 51% dos municípios obtiveram resultados considerados aceitáveis, enquanto 43,9% se classificam em situação de alerta. Nenhum município foi classificado como estando em estado crítico nessa dimensão.

Figura 3 - Dimensão Ambiental



Fonte: elaboração própria, a partir dos dados da pesquisa.

Após a conclusão do cálculo das dimensões social, econômica e política-institucional, será realizado o cálculo final do Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal (IDSM) de cada município por meio da agregação pela média aritmética desses índices. Em seguida, será calculado o percentual de municípios que se enquadram em cada nível de sustentabilidade final para os municípios da zona costeira do estado do Rio Grande do Sul. Esse resultado final será representado por um mapa do nível de sustentabilidade alcançado por cada município.

5- Conclusiones

Após a conclusão do cálculo das dimensões social, econômica e política-institucional, será realizado o cálculo final do Índice de Desenvolvimento Sustentável Municipal (IDSM) de cada município por meio da agregação pela média aritmética desses índices. Em seguida, será calculado o percentual de municípios que se enquadram em cada nível de sustentabilidade final para os municípios da zona costeira do estado do Rio Grande do Sul. Esse resultado final será representado por um mapa do nível de sustentabilidade alcançado por cada município.

6- Bibliografia

- BARBOSA, G. S. O desafio do desenvolvimento sustentável. Revista Visões, v. 4, n. 1, p. 1-11, 2008.
- CMMAD. “Comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento)” Nosso Futuro Comum. Rio de Janeiro: FGV, 1991.
- E-MEC. Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Ensino Superior. Disponível em: <https://emec.mec.gov.br/>. Acesso em: mar. 2023.
- FEPAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL. Gerco RS. Disponível em: <https://fepam.rs.gov.br/gerco>. Acesso em: mar. 2023.
- GAETANI, F. et al. (Org.) O Brasil na agenda internacional para o desenvolvimento sustentável: um olhar externo sobre os desafios e oportunidades nas negociações de clima, biodiversidade e substâncias químicas. Tradução de John Morris, 2012.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades IBGE. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em: mar. 2023.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/inicial>. Acesso em: dez. 2022.
- MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Gerenciamento Costeiro no Brasil. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/gestao-territorial/gerenciamento-costeiro.html>. Acesso em: mar. de 2023.
- MARTINS, M. F.; CÂNDIDO, G. A. Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM): metodologia para análise e cálculo do IDSM e classificação dos níveis de sustentabilidade – uma aplicação no Estado da Paraíba. João Pessoa: Sebrae, 2008.
- MARTINS, M.; CÂNDIDO, G. A. Índices de desenvolvimento sustentável para localidades: uma proposta metodológica de construção e análise. Environmental & Social Management Journal/Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 6, n. 1, 2012.
- MORAES, A. C. R. Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: elementos para uma geografia do litoral brasileiro. São Paulo: Hucitec; Edusp, 1999.
- OLIVEIRA, C. C.; COELHO, L. Os limites do planejamento da ocupação sustentável da zona costeira brasileira. Revista de Direito Internacional, Brasília, v. 12, n. 1, 2015 p. 125-148.
- SNIS. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: <http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>. Acesso em: mar. 2023.
- WAQUIL, P. D. et al. Avaliação de desenvolvimento territorial em quatro territórios rurais no Brasil. REDES: Revista do Desenvolvimento Regional, v. 15, n. 1, p. 104-127, 2010.

ANEXO 1 - Dimensões e suas respectivas variáveis

DIMENSÃO DEMOGRÁFICA	Crescimento da população / Razão entre a população urbana e rural / Densidade demográfica / Razão entre a população masculina e feminina / Distribuição da população por faixa etária.
DIMENSÃO CULTURA	Quantidade de: bibliotecas, museus, ginásios de esportes, estádios, Unidades de Ensino Superior, teatros ou salas de espetáculos, centros culturais.
DIMENSÃO AMBIENTAL	Qualidade das águas: aferição de cloro residual, de turbidez, de coliformes totais/ Tratamento das águas: tratada em ETAs e por desinfecção / Consumo médio per capita de água / Acesso ao sistema de abastecimento de água / Tipo de esgotamento sanitário por domicílio / Acesso a coleta de lixo urbano e rural.

Fonte: adaptado de Martins e Cândido (2012).

GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES EN PARAGUAY: FACTORES DE GÉNERO EN LA ACCIÓN COLECTIVA COMUNITARIA

Angelina Trinidad-Da Silva^{25*}

Universidad Nacional de Asunción. Facultad de Ciencias Sociales. Dirección de la
Carrera de Sociología. San Lorenzo, Paraguay.

*Autor de correspondencia: hola.angelina@gmail.com

Resumen

La incertidumbre climática ha generado la necesidad de gestionar los riesgos de desastres desde un enfoque diferencial, especialmente para las personas más vulnerables, como las niñas, adolescentes y mujeres. Este estudio tiene el objetivo de identificar la acción colectiva en la gestión de riesgos de desastres, centrándose en los factores de género. Se utilizó un enfoque exploratorio-descriptivo y se realizaron entrevistas semiestructuradas a profesionales paraguayos con experiencia en la gestión de riesgos de desastres.

Los resultados indicaron que las mujeres en Paraguay son el grupo más vulnerable ante los desastres debido a diferentes factores, como la falta de ingresos, el acceso a empleos precarios, la dependencia económica y la escasa participación en la toma de decisiones en el ámbito familiar y social. Aunque las mujeres participan activamente en la acción colectiva comunitaria durante las etapas de prevención y preparación, su participación disminuye durante las crisis y la fase de recuperación. Esto destaca la importancia de garantizar su participación en todas las fases porque están preparadas para ello.

Es esencial ampliar el conocimiento sobre el poder ejercido por hombres y mujeres en los espacios comunitarios, incluir el enfoque de los cuidados y los sistemas de protección social en la gestión de riesgos de desastres, y desarrollar estrategias de género específicas para todas las fases del proceso de gestión de riesgos de desastres. Estas medidas permitirán abordar de manera más efectiva las necesidades y preocupaciones de las mujeres durante los desastres y promover su participación activa en la gestión de riesgos.

Palabras clave: 1- *clima*, 2- *desastres*, 3- *género*.

²⁵ <https://orcid.org/0000-0002-2094-4549>

Abstract

Climate uncertainty has generated the need to manage disaster risks from a differential approach, especially for the most vulnerable individuals such as girls, teenagers, and women. This study aims to identify collective action in disaster risk management, focusing on gender factors. An exploratory-descriptive approach was used, and semi-structured interviews were conducted with Paraguayan professionals experienced in disaster risk management.

The results indicated that women in Paraguay are the most vulnerable group to disasters due to various factors, such as lack of income, access to precarious jobs, economic dependence, and limited participation in decision-making processes within the family and society. While women actively participate in community collective action during the prevention and preparedness stages, their involvement decreases during crises and the recovery phase. This highlights the importance of ensuring their participation in all phases, as they are prepared for it.

Expanding knowledge about the power exercised by men and women in community spaces, incorporating the care perspective and social protection systems into disaster risk management, and developing specific gender strategies for all phases of the risk management process are essential. These measures will enable a more effective response to the needs and concerns of women during disasters and promote their active participation in risk management.

Keywords: 1- *climate*, 2- *disasters*, 3- *gender*.

1. Introducción

El cambio climático ha hecho que la gestión de riesgos de desastres sea esencial para las sociedades más vulnerables, especialmente para las niñas, adolescentes y mujeres, quienes son particularmente susceptibles a los desastres. Según Neumayer y Plümper (2007), estas poblaciones tienen 14 veces más probabilidades de morir que los hombres debido a las desigualdades de género y los derechos económicos y sociales precarios. Es crucial que los distintos sectores de la sociedad trabajen juntos para reducir el impacto negativo de los desastres.

Esta investigación busca responder a las siguientes preguntas: ¿Cuáles son los principales factores de riesgo para mujeres y hombres en situaciones de desastre en Paraguay? ¿La gestión de riesgos de desastres es un tema de interés para las comunidades e instituciones del país? ¿Cuál es el rol que asumen las personas en estos procesos de gestión de riesgos de desastres en sus comunidades? Se espera que esta investigación contribuya a una mejor comprensión de los roles que desempeñan las mujeres y otros grupos vulnerables en estos procesos, y permita identificar oportunidades para fortalecer su participación.

Cambio climático, desastres y género

El cambio climático es un fenómeno de alcance global que afecta sistemas naturales y sociales y económicos teniendo mayor impacto en la escala local, especialmente en aquellas zonas o regiones donde la vulnerabilidad socioeconómica es mayor (Gonda, 2014). Las desigualdades de género aumentan el riesgo de muerte de las mujeres en situaciones de desastres extremos como inundaciones o sequías. Las mujeres disponen de menos recursos y habilidades para responder y resistir a los impactos de los desastres. Las mujeres que logran sobrevivir a eventos adversos extremos incrementan su carga de trabajo tanto dentro del hogar como a nivel comunitario (González, 2017) lo que aumenta su vulnerabilidad ante situaciones de violencia, pérdida de bienes, el matrimonio forzado, la explotación y la migración forzada (Compromiso RSE, 2019; Gotelind, 2019). En Paraguay, la violencia doméstica

hacia las mujeres y niñas es la situación más frecuente en los albergues de emergencia (Secretaría de Emergencia Nacional de Paraguay, 2018).

Acción colectiva

La acción colectiva puede ser considerada como un espacio de participación donde se promueva la equidad de género, la coordinación con autoridades y la implementación de iniciativas ciudadanas (Álvarez Estrada, 2014). La acción colectiva dinamiza a las individualidades a modo de fortalecer la reacción ante situaciones de riesgo y mejorar los sistemas de gestión y reducción de riesgos de desastres en el tiempo (García Montes, 2013).

La acción colectiva de las mujeres en los espacios de toma de decisiones contribuye a garantizar que se aborden las necesidades específicas de género en la planificación y ejecución de los programas de gestión de riesgos de desastres. Además, permite reducir la brecha de desigualdad de género y fortalece la capacidad de resiliencia de las mujeres en sus comunidades (Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género, 2014).

Gestión de riesgos de desastres

La gestión y reducción de riesgos de desastres busca evitar, disminuir y/o transferir los efectos adversos de las amenazas mediante actividades y medidas de prevención, mitigación y preparación. Es importante tomar en consideración la acción colectiva para la gestión y reducción de riesgos de desastres, especialmente en el nivel local y comunitario (UNISDRT, 2009). Se ha mejorado en cierta forma la visibilidad de la perspectiva de género en las normativas relacionadas con el cambio climático y la gestión y reducción de riesgos de desastres. Los marcos normativos como el de Hyogo y Sendai reforzaron la importancia de la igualdad entre los géneros en la gestión y reducción de riesgos de desastres (Naciones Unidas, 2019). La Secretaría de Emergencia Nacional de Paraguay cuenta con una Política Nacional de Gestión y Reducción de Riesgos (2018) que incluye la perspectiva de género y la protección de mujeres en situaciones de emergencia. Todos los marcos

normativos refuerzan la importancia del liderazgo de las mujeres para adoptar medidas urgentes contra el cambio climático.

Objetivos

El objetivo de este trabajo de investigación es identificar la acción colectiva en los procesos de gestión de riesgos de desastres en Paraguay, centrándose en los factores diferenciadores de género.

2. Materiales y Métodos

El presente estudio adoptó un diseño exploratorio-descriptivo con enfoque inductivo para analizar los datos obtenidos de las entrevistas semiestructurada realizadas de manera intencional a profesionales paraguayos de amplia y diversa trayectoria en la gestión de riesgos de desastres y en la revisión bibliográfica de fuentes de información públicas.

Las categorías de análisis han sido: factores de riesgo, acción colectiva, factores diferenciadores y roles de género en las diferentes fases de la gestión de riesgos de desastres según Cornejo Solari en Género, Desastres y Gestión, 2011.

Se utilizó la técnica de análisis de contenido para identificar y clasificar patrones, temas y categorías en los datos textuales y numéricos obtenidos de las entrevistas. Se optó por un análisis manual de las entrevistas y el uso de la estadística básica por permitir una mayor flexibilidad y adaptación a las particularidades de cada entrevista y asegurar una interpretación detallada y completa de los datos recolectados. Para garantizar la validez y confiabilidad del análisis, se utilizaron técnicas de triangulación de datos, que involucraron la comparación de los resultados obtenidos de las entrevistas y la revisión bibliográfica. También se llevó a cabo una reflexión crítica constante sobre el proceso de análisis para asegurar que se mantuviera una interpretación rigurosa y coherente de los datos.

3. Resultados y Discusión

Según los expertos consultados, las mujeres en Paraguay son el grupo más vulnerable ante el riesgo de desastres debido a varios factores, como la falta de ingresos debido a trabajos precarios, lo que las coloca en una situación de dependencia y reduce su poder de decisión. Al mismo tiempo, las tareas de cuidado que suelen realizar limitan su tiempo libre y autonomía, lo que las hace aún más vulnerables ante emergencias. Además, su longevidad y la posibilidad de padecer enfermedades también se suman a los factores que las hacen más vulnerables. Aunque las mujeres participan mayoritariamente en la acción colectiva comunitaria en los procesos de gestión de riesgos de desastres, especialmente en las fases de prevención y preparación, su participación disminuye durante la crisis y la fase de recuperación, lo que indica que no suelen ser tomadas en cuenta en estas fases, a pesar de estar capacitadas y formadas para enfrentar situaciones de desastres.

Es necesario promover la acción colectiva de las mujeres para favorecer la sostenibilidad de las acciones de gestión de riesgos de desastres como también visibilizar y monetizar el trabajo que realizan las mujeres en las actividades de gestión de riesgos de desastres, especialmente en las fases de respuesta y recuperación.

Es fundamental ampliar los conocimientos sobre el ejercicio del poder de hombres y mujeres en los espacios comunitarios, la inclusión del enfoque de los cuidados y los sistemas de protección social en la gestión de riesgos de desastres, y la elaboración de estrategias de género específicas para todas las fases de la gestión de riesgos de desastres.

4. Conclusiones

En conclusión, es importante aumentar los esfuerzos para implicar a las mujeres en los procesos de capacitación y de toma de decisiones en la gestión de riesgos de desastres y avanzar hacia una sociedad más próspera, segura, inclusiva y resiliente en el contexto de incertidumbre climática.

5. Bibliografía

- Álvarez Estrada, A. (2014). Revista EIRD Informa - Las Américas N°14. Obtenido de Participación ciudadana y la reducción de desastres: las comunidades hacia los nuevos desafíos del desarrollo local: <https://www.eird.org/esp/revista/no-14-2007/art33.html>
- Báez Urbina, F. (13 de Abril de 2012). Revista Electrónica Polis [En línea], 28 | 2011. Obtenido de Acción colectiva y diseño urbano: <https://journals.openedition.org/polis/1119#quotation>
- Compromiso RSE. (12 de Diciembre de 2019). Compromiso RSE. Obtenido de Menos del 1% de los países aprueban en igualdad en su acción climática: <https://www.compromisorse.com/actualidad-cop25-noticia/2019/12/10/menos-del-1-de-los-paises-aprueban-en-igualdad-en-su-accion-climatica/>
- Cornejo Solari, C. (2011). Género, Desastres y Gestión. Santiago: ONEMI.
- Cornejo Solari, C. (2011). Reducción del riesgo de desastres con enfoque de género. Santiago: Onemi.
- Duddy, J. (Octubre de 2004). Mujeres en Red. El Periodico Feminista. Obtenido de ¿Es el cambio climático un asunto de género?: <http://www.mujeresenred.net/spip.php?article59>
- Dueñas, C. (16 de Marzo de 2015). IIIª Conferencia virtual Iberoamericana: La participación ciudadana y el fortalecimiento de la cultura. La participación como derecho ciudadano. Legislaciones nacionales al respecto. (págs. 6-18). Madrid: Dirección General de Protección Civil y Emergencias. Obtenido de La participación ciudadana en los programas de gestión de riesgos de desastres: Referencia a la normativa española.: <http://www.proteccioncivil.es/documents/20486/156778/La+participaci%C3%B3n+ciudadana+y+la+prevenci%C3%B3n/9e283801-0bec-4ddd-bcb5-4cdabefd7077>
- Espinoza, J., & Iriarte, C. (2 de Febrero de 2017). Fundación PRODEMU. Obtenido de La vulnerabilidad de las mujeres en catástrofes: Una oportunidad de un reordenamiento de género: <https://www.eldesconcierto.cl/2017/02/09/la-vulnerabilidad-de-las-mujeres-en-catastrofes-una-oportunidad-de-un-reordenamiento-de-genero/>
- García Montes, N. (MARxo de 2013). Redcimas. Obtenido de Aproximación teórica al estudio de la acción colectiva de protesta y los movimientos sociales: http://www.redcimas.org/wordpress/wp-content/uploads/2013/03/t_aproximacion_teorica_mmss_garcia.pdf
- Gonda, N. (2014). Género y Adaptación al Cambio Climático. Managua: Agrónomos y Veterinarios sin Fronteras.
- González, S. (12 de Diciembre de 2017). CCCBLAB. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN EN CULTURA. Obtenido de El cambio climático desde una

perspectiva de género: <http://lab.cccb.org/es/el-cambio-climatico-desde-una-perspectiva-de-genero/>

- Gotelind, A. (Marzo de 2019). GUÍA DE COMUNICACIÓN GÉNERO Y CAMBIO CLIMÁTICO. Obtenido de Los verdes/Ale en el Parlamento Europeo: <http://partidoequo.es/wp-content/uploads/2019/03/Guia-genero-cambio-climatico.pdf>
- Jiménez Vallenilla, Y. (Noviembre de 2011). Eumed. Obtenido de La participación ciudadana: acción local necesaria para la gestión de riesgo en un municipio perteneciente al área metropolitana de Caracas, Venezuela " , en Contribuciones a las Ciencias Sociales: <http://www.eumed.net/rev/cccss/14/ycjv.html>
- Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género. (17 de Abril de 2014). Enfoque de Género frente a Desastres Naturales. Obtenido de <https://www.minmujeryeg.gob.cl/prensa/noticias-prensa/noticias-nacionales/enfoque-de-genero-frente-a-desastres-naturales/>
- Naciones Unidas. (13 de 12 de 2019). Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/climate-change-2/>
- Neumayer & Thomas Plümper (2007) The Gendered Nature of Natural Disasters: The Impact of
- Catastrophic Events on the Gender Gap in Life Expectancy, 1981–2002, Annals of the Association of American Geographers, 97:3, 551-566, DOI: 10.1111/j.1467-8306.2007.00563.x
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (Octubre de 2010). Buró de Prevención de Crisis y Recuperación. Obtenido de Género y Desastres: http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000001245cnt-2018_genero-desastres.pdf
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (27 de Marzo de 2015). Genera Igualdad. Obtenido de ¿AVANCES EN GÉNERO? UNA VISIÓN CRÍTICA DE SU INCORPORACIÓN EN SENDAI: <http://americalatinagenera.org/newsite/index.php/es/informate/informate-noticias/noticia/2862-nota-5-avances-en-genero-una-vision-critica-de-su-incorporacion-en-sendai>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2015). Objetivos de Desarrollo del Milenio. Obtenido de https://www.undp.org/content/undp/es/home/sdgoverview/mdg_goals.html
- Ruíz, S. (12-13 de Octubre de 2017). Universidad Andina Simón Bolívar. Obtenido de La participación ciudadana es clave para reducir los desastres naturales: <https://www.uasb.edu.ec/web/area-de-gestion/contenido?la-participacion-ciudadana-es-clave-para-reducir-los-desastres-naturales>

- Secretaría de Emergencia Nacional. (2018). Estrategia de Prevención de la Violencia Sexual en albergues en contexto de Emergencia. Asunción: Fondo de Población de las Naciones Unidas.
- Swiss Re Institute. (2019). Swiss Re, sigma N.º2/2019. Ginebra: Swiss Re Management Ltd.
- UNISDR. (2009). Terminología sobre Reducción del Riesgo de desastres. Obtenido de https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf
- UNOOSA. (2014). Gestión del Riesgo de Desastres. Obtenido de <http://www.un-spider.org/es/riesgos-y-desastres/gestion-del-riesgo-de-desastres>

MORIAS
LALICS 2023



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco



MEGI
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, GESTIÓN
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LALICS

LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS OF LEARNING,
INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS

