

4H

LA CUÁDRUPLE HÉLICE EN ACCIÓN:

Experiencias de vinculación entre academia,
gobierno, empresa y sociedad civil
en Iberoamérica.

Compiladores: **Fernando Daniels**
Eduardo Giugliani



Organización
Universitaria
Interamericana





Presidente del Consejo de Fundadores

P. Diego Jaramillo Cuartas, cjm

Rector General Sistema UNIMINUTO

P. Harold Castilla Devoz, cjm

Vicerrectora General Sistema UNIMINUTO

Stéphanie Lavaux

Director de Investigaciones – PCIS

Tomás Durán Becerra

Subdirectora Centro Editorial – PCIS

Rocío del Pilar Montoya Chacón

4h la cuádruple hélice en acción: experiencias de vinculación entre academia, gobierno, empresa y sociedad civil en Iberoamérica / Francisco M. Somohano Rodríguez, Domingo García Pérez De Lema, Luis Miguel Almanza Rueda...[y otros 30] ; compiladores Fernando Daniels y Eduardo Gualiani. -- 1ª ed. -- Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, ©2025.

194 páginas, ilustraciones, mapas, tablas.
ISBN: 978-958-763-796-0
E-ISBN: 978-958-763-797-7
Incluye referencias bibliográficas en cada capítulo

1.Desarrollo sostenible -- Estudio de casos 2.Innovaciones tecnológicas -- Aspectos sociales 3.Educación superior -- Aspectos sociales 4.Desarrollo económico y social -- Estudio de casos 5. Empresas -- Estudio de casos 6. Universidades -- Aspectos sociales i. Somohano Rodríguez, Francisco M. (autor) ii. Pérez De Lema, Domingo García (autor) iii. Almanza Rueda, Luis Miguel (autor) iv. Aguirre Guillén, José Manuel (autor) v. Bonacina Roldan, Lucas (autor) vi. Catapan, Elizabete (autor) vii. De Avila Leripio, Alexandre (autor) viii. Da Silva Zanuzzi, Cinthya Mônica (autor) ix. Mauricio Selig, Paulo (autor) x. Antonio Dávila, Guillermo (autor) xi. Rodríguez, Nadia (autor) xii. Unda Figueroa, Fernando Anibal (autor) xiii. Sayán Barreto, José Leonardo (autor) xiv. Suárez Chacón, Juan Pablo (autor) xv. Eguiguren, Mauricio (autor) xvi.Vicuña, Francisco (autor) xvii. Dolores Mahauad, María (autor) xviii. Vega, Marcos (autor) xix. Villalobos Rodríguez, Gerardo (autor) xx. Moraga López, Geannina (autor) xxi. Guevara Portuguez, María José (autor) xxii. Herrera Silva, Lizeth Angélica (autor) xxiii. Acosta Leal, Daniel Augusto (autor) xxiv.Nieto Castillo, Cesar Andres (autor) xxv.Montenegro Barragan, Clara Andrea (autor) xxvi. Santos Delgado, Ana Alexandra (autor) xxvii.Andrade Abarca, Paola Salomé (autor) xxviii. Loaiza Aguirre, María Isabel xxix. Soto Alvarado, Milenny (autor) xxx. Fernando Daniels (compilador) xxxi.Gualiani, Eduardo (compilador)

CDD: 338.927 A111 BRGH Registro Catálogo UNIMINUTO No. 109617
Archivo descargable en MARC a través del link: <https://tinyurl.com/bibl109617>

Compiladores:

Fernando Daniels, Eduardo Gualiani

Autores:

Francisco M. Somohano Rodríguez, Domingo García Pérez De Lema, Luis Miguel Almanza Rueda, José Manuel Aguirre Guillén, Lucas Bonacina Roldan, Elizabete Catapan, Alexandre De Avila Leripio, Cinthya Mônica Da Silva Zanuzzi, Paulo Mauricio Selig, Guillermo Antonio Dávila, Nadia Rodríguez, Fernando Anibal Unda Figueroa, José Leonardo Sayán Barreto, Juan Pablo Suárez Chacón, Mauricio Eguiguren, Francisco Vicuña, María Dolores Mahauad, Marcos Vega, Gerardo Villalobos Rodríguez, Geannina Moraga López, María José Guevara Portuguez, Ana Alexandra Santos Delgado, Paola Salomé Andrade Abarca, María Isabel Loaiza Aguirre, Milenny Soto Alvarado, Lizeth Angélica Herrera Silva, Daniel Augusto Acosta Leal, Clara Andrea Montenegro Barragan, Cesar Andres Nieto Castillo.

Corrección de estilo

Stephen Bruque

Diseño y diagramación

Sandra Milena Rodríguez Ríos

ISBN: 978-958-763-796-0

E-ISBN: 978-958-763-797-7

DOI: <https://doi.org/10.26620/uniminuto/978-958-763-797-7>

Impreso en Colombia – Printed in Colombia

Primera edición: enero 2026

Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO

Bogotá D.C. - Colombia 2026

© Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO. Todos los capítulos publicados, fueron seleccionados por el Comité Científico de acuerdo con los criterios de calidad editorial establecidos por Institución. El libro está protegido por el Registro de propiedad intelectual. Los conceptos expresados en los capítulos competen a los autores, son su responsabilidad y no comprometen la opinión de UNIMINUTO. Se autoriza su reproducción total o parcial en cualquier medio, incluido electrónico, con la condición de ser citada clara y completamente la fuente, siempre y cuando las copias no sean usadas para fines comerciales, tal como se precisa en la Licencia Creative Commons Atribución – No comercial – Compartir igual que acoge UNIMINUTO.

 **CC BY-NC 4.0**

Tabla de contenido

Presentación	07
Caso 1. Aplicación del Entrepreneurial Discovery Process (EDP) en el contexto de la cuádruple hélice. El caso de Cantabria (España)	15
Francisco M. Somohano Rodríguez, Domingo García Pérez De Lema	
Caso 2. El Parque Tecnológico Orión del Tecnológico de Monterrey	33
Luis Miguel Almanza Rueda, José Manuel Aguirre Guillén	
Caso 3. Programa Service Learning da PUCRS: ferramenta para fomentar a inovação em organizações	57
Lucas Bonacina Roldan	
Caso 4. Intervenções dos atores da Quádrupla Hélice em uma plataforma de comercialização na agricultura familiar no Brasil: o case Sumá	69
Elizabeth Catapan, Alexandre De Avila Leripio, Cinthya Mônica Da Silva Zanuzzi, Paulo Maurício Selig	

Caso 5. Parques Ecoindustriales en el Perú: Un caso de estudio bajo un enfoque de la Cuádruple Hélice	85
Guillermo Antonio Dávila, Phd., Nadia Rodriguez, Mba., Fernando Anibal Unda Figueroa, José Leonardo Sayán Barreto	
Caso 6. Potenciando un Ecosistema de Emprendimiento e Innovación en Loja, Ecuador - el caso del Parque Científico y Tecnológico UTPL	109
Juan Pablo Suárez Chacón, Mauricio Eguiguren, Francisco Vicuña, María Dolores Mahauad, Marcos Vega	
Caso 7. Energías balanceadas: caso de innovación y emprendimiento de triple impacto	135
Gerardo Villalobos Rodriguez, Geannina Moraga López, María José Guevara Portuguez	
Caso 8. Influencia de la Cuádruple Hélice en el fortalecimiento de la cadena productiva de la Guadua: estudio de caso en Cundinamarca – Colombia	153
Lizeth Angélica Herrera Silva, Daniel Augusto Acosta Leal, Cesar Andres Nieto Castillo, Clara Andrea Montenegro Barragan	
Caso 9. Nexo conexión empresarial: una oportunidad de vinculación de cuatro hélices para el emprendimiento socio productivo de Ecuador	175
María Dolores Mahauad Burneo, Ana Alexandra Santos Delgado, Paola Salomé Andrade Abarca, María Isabel Loaiza Aguirre, Milenny Soto Alvarado	
Lista de Figuras y Tablas	193

Presentación

En 2019, gracias a una convocatoria del *Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED)*, se conformó una Red Temática para el estudio de las estrategias de vinculación entre los actores de la Cuádruple Hélice, con la participación de un grupo de 18 instituciones de 7 países de Iberoamérica (Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, España, México y Panamá) denominado *Red Iberoamericana de Universidades para la Innovación y el Desarrollo Sostenible (REDUiS)*.

REDUiS se dio como objetivo contribuir al desarrollo conceptual y metodológico del enfoque de Cuádruple Hélice y al desarrollo de modelos de innovación que ubiquen al ciudadano como centro de los procesos de innovación, articulando el trabajo en torno al análisis de las estrategias de vinculación Universidad – Empresa – Gobierno – Sociedad Civil.

El modelo de Cuádruple Hélice se focaliza en las necesidades de los ciudadanos, demandantes, usuarios y copartícipes en el proceso innovador, fundamentado en la idea de que el desarrollo y crecimiento de la riqueza a

largo plazo sólo es posible si se integra a la sociedad civil y los distintos enfoques culturales y comunicacionales de sus ciudadanos. Aunque el modelo pone de manifiesto el desarrollo de un círculo virtuoso de colaboración y articulación entre la universidad y sus grupos de investigación con el tejido empresarial y los gobiernos nacionales y regionales para encontrar soluciones con y para la sociedad, en la práctica es un camino arduo y tapizado de dificultades y desafíos.

Retos y desafíos de la Cuádruple Hélice en América Latina y en el mundo

La transición desde los modelos más reconocidos de innovación — como la Triple Hélice (universidad, gobierno y empresa) — hacia configuraciones más inclusivas como la Cuádruple Hélice representa un avance teórico y práctico fundamental. Al reconocer a la sociedad civil como un actor legítimo y protagonista, el modelo propone una visión más democrática para nuevos emprendimientos y para la innovación, que trasciende los límites del crecimiento económico para incluir la diversidad cultural, el compromiso social y el reconocimiento de múltiples saberes.

En América Latina, sin embargo, la implementación efectiva de este modelo enfrenta obstáculos significativos. Persisten desafíos relacionados con la desarticulación de las políticas públicas, la baja institucionalización de la innovación social, el escaso reconocimiento del papel activo de la sociedad civil y la falta de estrategias estructuradas de participación ciudadana en los procesos de cocreación de soluciones.

Incluso en contextos donde el modelo de la Cuádruple Hélice está más consolidado — como en algunas regiones de Europa y Asia — se observan tensiones recurrentes: asimetrías de poder entre los actores, dificultades para construir una gobernanza colaborativa y la ausencia de indicadores que valoren el impacto social de la innovación.

Estos desafíos comunes revelan que la Cuádruple Hélice no es solo un modelo de articulación interinstitucional, sino también una propuesta política y cultural de Estado: se trata de reconfigurar las relaciones entre conocimiento, desarrollo y bienestar social.

Avances y horizontes: la Hélice Quintuple

Como evolución del modelo y apuntando a una propuesta futura, la Hélice Quintuple propone la inclusión del entorno natural como la quinta dimensión de los ecosistemas de innovación. Esta incorporación amplía el compromiso de las universidades y los actores sociales con los principios de sostenibilidad, justicia ecológica y regeneración del ambiente en el que vivimos.

Aunque aún en proceso de consolidación conceptual y práctica, este enfoque apunta hacia un nuevo horizonte para la innovación: un modelo que no solo responda a demandas económicas y sociales, sino que también reconozca los límites ecológicos y valore los saberes tradicionales vinculados a la naturaleza. Integrar la dimensión ambiental al proceso innovador significa comprender que no hay futuro posible sin el cuidado de los bienes comunes, los territorios y los ciclos naturales.

El Libro de Casos

El objeto de esta publicación es poner de manifiesto diferentes prácticas e iniciativas en el ámbito Iberoamericano sobre cómo vincular estos cuatro sectores en el proceso de innovación, con un rol crucial de la Universidad como propulsor de iniciativas, articulador de esfuerzos y mediador del diálogo necesario entre los actores de la cuádruple hélice.

Las nueve experiencias presentadas en esta publicación identifican desafíos y buenas prácticas relacionados con la implementación de las actividades de innovación con enfoque de Cuádruple Hélice, y describen metodologías

exitosas para articular los actores de la innovación y generar ambientes que validan el conocimiento empírico de las comunidades, facilitan la transferencia de conocimiento científico y empoderan a los actores de la sociedad civil.

La primera experiencia (*Aplicación del entrepreneurial discovery process (EDP) en el contexto de la Cuádruple Hélice: el caso de Cantabria, España*) describe la metodología del *Entrepreneurial Discovery Process* (EDP) que permite identificar oportunidades por parte de los agentes o *stakeholders* de cada una de las cuatro hélices. El caso describe su aplicación en la Comunidad Autónoma de Cantabria al norte de España con una especial atención en las PYMES, que representan el 99% de su tejido empresarial. Esta metodología, aplicada en toda Europa como parte de su estrategia de especialización inteligente, busca incorporar la visión y heterogeneidad de los diferentes *stakeholders* para identificar y valorar las oportunidades de cada sector buscando que las recomendaciones se traduzcan en políticas y recursos para impulsar las innovaciones. El caso muestra cómo esta metodología facilita el contacto entre los agentes de la innovación, la creación de un flujo de información y de datos relevantes para la toma de decisiones de todos los *stakeholders*.

El segundo caso (*El Parque Tecnológico Orión del Tecnológico de Monterrey*) describe el contexto de la creación y desarrollo del Parque Tecnológico Orión del Campus Chihuahua del Tecnológico de Monterrey, México, considerado un caso de éxito de parque tecnológico universitario en el contexto latinoamericano. Los resultados del Parque Tecnológico Orión derivan del esfuerzo de años de trabajo y del liderazgo de muchos actores e instituciones en una perspectiva de cuádruple hélice que se manifiesta en los tres objetivos fundamentales que adopta el parque: transformar a las personas, impulsar la innovación y la tecnología, y coadyuvar en la generación de valor en la región. En operación desde el 2006, el Parque se ha convertido en un referente regional y estima que ha tenido un impacto en la economía local del orden del 0.6% del PIB de la ciudad.

El tercer caso (*Gestão da Inovação apoiando as organizações*) analiza los resultados de un curso sobre Gestión de la Innovación ofrecido en la *Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul*, Brasil, basado en la búsqueda de soluciones con y para la comunidad. Se constata que este enfoque, al tiempo que favorece el desarrollo de competencias emprendedoras en los estudiantes estimula el surgimiento de soluciones innovadoras para problemas reales. La educación para el emprendimiento no puede diseñarse e impartirse en una forma tradicional de enseñanza, ya que se trata de competencias que pueden tener un alto impacto en el desarrollo económico y social de los territorios. Desarrollar competencias innovadoras que fomenten las interacciones de cuádruple hélice es por lo tanto un gran desafío para las instituciones de educación superior.

El cuarto caso (*intervenções dos atores da quádrupla hélice em uma plataforma de comercialização na agricultura familiar no Brasil: o case SUMÁ*) analiza El uso de plataformas como herramientas de marketing para mejorar la gestión de la agricultura familiar, enfatizando las contribuciones e intervenciones de los actores de la cuádruple hélice. La plataforma SUMÁ genera un espacio de acercamiento e intercambio entre agricultores y compradores habituales, de forma justa y transparente. Esta plataforma tiene a la sociedad civil (agricultores y consumidores) como principal socio, jugando un rol importante en el codiseño y codesarrollo de la solución tecnológica y como líderes del cambio social que se proyecta.

El quinto caso (*Parques Ecoindustriales en el Perú: un caso de estudio bajo un enfoque de la Cuádruple Hélice*) presenta el análisis de una aplicación del modelo de la Cuádruple Hélice en el Perú, en el contexto del desarrollo de parques Ecoindustriales. Este es uno de los primeros estudios en Perú que describe una experiencia de la cuádruple hélice mostrando el desarrollo de un marco de trabajo que ha permitido la articulación de capacidades entre los actores que la componen.

El sexto caso (*Potenciando un ecosistema de emprendimiento e innovación en Loja, Ecuador: el caso del Parque Científico y Tecnológico*) presenta la creación del Parque Científico y Tecnológico (PCyT) de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), creado con el propósito de desarrollar el ecosistema de emprendimiento e innovación de la Provincia. Esta iniciativa ha modificado sustancialmente la articulación tanto al interior de la Universidad como con los actores externos, logrando la puesta en marcha de la Mesa Provincial del Emprendimiento e Innovación, como un primer esfuerzo de articulación con el gobierno, empresa, sociedad y academia en la Provincia de Loja, Ecuador.

El séptimo caso (*Energías balanceadas: caso de innovación y emprendimiento de triple impacto*) describe la transformación de un emprendimiento en una empresa de base tecnológica sobre Energías Balanceadas (EB), gracias a la interacción con los diferentes actores de la cuádruple hélice en Costa Rica. El análisis muestra el rol que tuvo cada uno de los actores de la cuádruple hélice para hacer realidad un emprendimiento con un gran impacto social, ambiental y económico que aporta valor a cada uno de los sectores implicados y cómo la interacción de estos actores generó las condiciones sistémicas y multidimensional que requiere el desarrollo de nuevas empresas dinámicas e intensivas en conocimiento.

El octavo caso (*Influencia de la cuádruple hélice en el fortalecimiento de la cadena productiva de la guadua: estudio de caso en Cundinamarca, Colombia*) ofrece un análisis de las dificultades y retos que se presentan al momento de implementar estrategias de cuádruple hélice y el gran potencial y beneficio para la reconstrucción del tejido económico y social en el territorio. A partir del impulso decidido del Parque Científico de Innovación Social de UNIMINUTO, se presenta un experimento de innovación social que vinculó más de 800 actores, 300 empresas y entidades gubernamentales vinculadas con la cadena productiva de la guadua en Colombia, donde se analiza las tensiones que se presentan entre estas hélices. El estudio muestra

el rol fundamental de las universidades para articular el trabajo de los actores, validar el conocimiento empírico de las comunidades, transferir el conocimiento científico y empoderar a los actores de la sociedad civil en pro del desarrollo rural.

El noveno caso (*Nexo conexión empresarial: una oportunidad de vinculación de cuatro hélices para el emprendimiento socio productivo de Ecuador*) ilustra un caso de cómo la universidad aporta al fortalecimiento de capacidades y transferencia de conocimiento a la sociedad, utilizando como enfoque la innovación social para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y promoviendo el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Esperamos que las experiencias presentadas en este Libro de Casos permitan al lector visualizar y entender mejor la Cuádruple Hélice en la práctica.

Fernando Daniels

Director de Planificación y Desarrollo
Organización Universitaria Interamericana (OUI)

Eduardo Giugliani

Director del Centro de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (IDEIA)
Pontificia Universidad Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

CASO 1

APLICACIÓN DEL ENTREPRENEURIAL DISCOVERY PROCESS (EDP) EN EL CONTEXTO DE LA CUÁDRUPLE HÉLICE. EL CASO DE CANTABRIA (ESPAÑA)

Francisco M. Somohano Rodríguez

Profesor Titular de Universidad
Cátedra Pyme de la Universidad de Cantabria, España

✉ fm.somohano@unican.es

Domingo García Pérez De Lema

Catedrático de Universidad
Universidad Politécnica de Cartagena, España

✉ domingo.garcia@upct.es

Aplicación del Entrepreneurial Discovery Process (EDP) en el contexto de la Cuádruple Hélice. El caso de Cantabria (España)

Resumen



Objetivo:

Describimos la metodología del *Entrepreneurial Discovery Process* (EDP), en el contexto de la Cuádruple Hélice, para la identificación de oportunidades por parte de los agentes o *stakeholders* de cada uno de los siguientes ejes: (1) ciudadanos y sociedad civil; (2) autoridades públicas y gobierno; (3) empresas e industrias y (4) universidades. Además, analizamos el caso de Cantabria, al norte de España, con principal atención al eje de empresas (principalmente pymes) y al eje gobierno (planificación y ejecución de políticas).



Diseño / Metodología / Enfoque:

Se aplica el método del caso.



Resultados:

Se describen las dificultades alrededor de las dinámicas de las sesiones del EDP, así como el valor de las aportaciones e ideas en cada uno de los ecosistemas de innovación. En este sentido, destaca la importancia del conocimiento y la información en la creación de valor para todos los participantes, incluyendo el gobierno y sus instituciones, las cuales facilitan y consolidan su aplicación, con una retroalimentación en forma de políticas activas. Por medio de ellas, se planifican, se coordinan y se ponen a disposición de los agentes económicos, los recursos necesarios para que los nuevos proyectos sociales y empresariales se hagan realidad, impulsando el cambio social hacia la digitalización, la sostenibilidad y la igualdad.



Originalidad / Valor:

El interés está justificado por el número limitado de publicaciones sobre la Cuádruple Hélice y la metodología EDP.



Palabra-clave:

Innovación, Territorio, Planificación, EDP, Dinámicas.

Application of the Entrepreneurial Discovery Process (EDP) in the context of the Quadruple Helix. The case of Cantabria (Spain)

Abstract



Goal:

We describe the methodology of the Entrepreneurial Discovery Process (EDP) in the context of the Quadruple Helix for the identification of opportunities by the agents or stakeholders of each of these axes: (1) citizens and civil society, (2) public authorities and governments, (3) enterprises and industries and (4) universities. We contribute the case of Cantabria in the north of Spain with special attention to the axis of companies since they are mainly SMEs, and the government since they plan and execute policies.



Design / Methodology / Approach:

The method of the case is applied.



Results:

We describe the difficulties identified during the dynamics of the EDP sessions, as well as the value of the contributions and ideas in each of the innovation ecosystems. We note the importance of knowledge and information in creating value for all participants and the government and its institutions. It facilitates and consolidates their application with feedback in the form of policies that plan, coordinate and have the necessary resources for new social and business projects that make the social change towards digitization a reality, sustainability, and equality.



Originality / Value:

Interest is justified by the limited number of publications on the Quadruple Helix and the EDP.



Keywords:

Innovation, Territory, Planning, EDP, Dynamics.



1. La importancia de impulsar la innovación

La innovación es uno de los elementos clave para impulsar el crecimiento económico en un territorio y aumentar el nivel de las condiciones económicas de su población (Nunes, Serrasqueiro y Leitão, 2012). Contemplada como un proceso, tiene distintos orígenes y se conforma de múltiples y complejas actividades, preferentemente ordenadas y coordinadas, que buscan avanzar en la ciencia y en la tecnología. Si nos referimos a su finalidad, la innovación tiene por objeto la creación de valor económico en forma de beneficios que puedan ser aprovechados por la empresa (Tece, 1986).

En la última década, como consecuencia de una mayor conciencia sobre el cuidado del medioambiente, la pobreza y la desigualdad, la innovación se orienta hacia la esfera social más allá del beneficio empresarial, en lo que se denomina *innovación social*.

La innovación social, como modelo, se refiere al desarrollo de nuevos productos, métodos y servicios para la sociedad, involucrando a: (1) ciudadanos y sociedad civil; (2) autoridades públicas y gobiernos; (3) empresas e industrias y (4) universidades, de ahí su denominación de cuádruple hélice. En términos de la opinión general, la innovación social recibe una valoración positiva debido a sus implicaciones favorables al reconocer el poder de los ciudadanos como consumidores, mejorar la capacidad de la sociedad para sobreponerse a las crisis (como por ejemplo la del COVID-19), aumentar la relevancia, la aceptación y el prestigio de la innovación, y ayudar a introducir cambios en las prácticas sociales para la sostenibilidad, ya sea medioambiental, económica, digital, cultural, soberana o democrática

(*European Commission* 2021). Además, la cuádruple hélice mejora la eficiencia de los procesos de innovación, al realizar un pre-test de la idea, con un enfoque centrado en el usuario, para comprender sus necesidades y vincularlos en el proceso (Wise & Høgenhaven, 2008).

En este capítulo, dedicamos nuestra atención a dos de los ejes del modelo de la cuádruple hélice: las empresas e industrias, y las autoridades públicas y el gobierno. Describimos cómo se involucran y aúnan sus esfuerzos en la mejora de la economía y la sociedad de Cantabria, región del norte de España.

Las empresas dependen para su buen fin de sus capacidades, que están relacionadas con el tamaño y la antigüedad, pero también de las condiciones del territorio en el que se localizan y de las políticas gubernamentales en I+D (Maté & Harris, 2018). Si nos referimos al tamaño, en la literatura académica hay numerosas publicaciones que demuestran la importancia de la innovación en las pymes y las barreras a las que se enfrentan en su búsqueda. Esto se debe, entre otros motivos, a: (1) la escasez de recursos financieros y la limitación de la capacidad productiva; (2) la dificultad para internalizar y aplicar el conocimiento externo; (3) la ausencia de hábito de colaboración con otras pymes o instituciones de investigación; (4) la falta de mecanismos de validación de oportunidades de negocio; (5) la carencia de habilidades para integrar verticalmente competencias complementarias; (6) la exigüidad de las habilidades legales para gestionar la propiedad industrial, y (7) la insuficiencia de los procesos internos que facilitan la colaboración con los clientes, los usuarios finales y los ciudadanos en el desarrollo de nuevos productos y servicios (Santoro y Conte 2009; Carreira y Silva, 2010; Castillo-Vergara, García-Pérez-de-Lema, y Madrid-Guijarro 2021).

Estas barreras o limitaciones dificultan la integración de las pymes en contextos competitivos emergentes como la transformación digital, la implantación de la Factoría Inteligente del modelo de industria 4.0 (Somohano-Rodríguez et al. 2020; Somohano-Rodríguez y Madrid-Guijarro 2022), y la sostenibilidad (Aibar-Guzmán y Somohano-Rodríguez 2021). Si se tiene en cuenta que en España el 94,7% de las empresas son pymes, es comprensible que tanto el gobierno central, como los gobiernos de las

comunidades autónomas en las que recaen las competencias de fomento a la investigación, el desarrollo y la innovación, dediquen políticas específicas en este campo. En el caso que nos ocupa, el elemento diferenciador es el respaldo y la referencia de las instituciones europeas.

Ahora bien, pese a las necesidades y los aspectos positivos que se presentan, después de un análisis de la situación actual, se llega a la conclusión de que escasean las políticas *ad hoc* específicamente diseñadas para desarrollar los modelos de cuádruple hélice, no solo en Cantabria, sino en Europa en general. Lo que se alcanza a ver es que los distintos gobiernos ofrecen una variedad de incentivos, más o menos relevantes, con diferentes expectativas y que se utilizan en función de los intereses de cada caso (Popa 2021). En este punto, cobran protagonismo las universidades, tanto públicas como privadas, como intermediarios de la innovación para su fomento y apoyo en las pymes (Betz et al. 2016).

En el eje de la sociedad también hay dificultades. Esto se debe a la diversidad de sus integrantes (González-Martínez et al. 2021). Distintas investigaciones académicas han demostrado que la participación de la sociedad civil no está siendo satisfactoria, principalmente por falta de actores. En concreto, esto puede deberse a que bajo este concepto se encuentran perfiles de personas jurídicas muy diversas, con una amplia gama de organizaciones sin ánimo de lucro que están presentes en la vida pública, como los sindicatos, las organizaciones no gubernamentales (ONGs), los representantes de minorías, las organizaciones benéficas, las organizaciones religiosas, las asociaciones profesionales o las fundaciones (Román y Fellnhofer 2022).

En consecuencia, tanto la evolución de la triple a la cuádruple hélice, como directamente la implantación de la cuádruple, requieren de una planificación y ejecución adecuadas por parte de los líderes y/o coordinadores de los ejes, particularmente del gobierno. Estas tareas se asientan en unas metodologías de intercambio de información entre los distintos *stakeholders* que confrontan sus ideas y opiniones, aportando al fin común de generar las innovaciones. En este capítulo describimos una en concreto, el *Entrepreneurial Discovery Process* (EDP) aplicado en Cantabria.

2. La cuádruple hélice en Cantabria

Como se ha comentado, es importante contextualizar el estudio de caso. Nos encontramos en Cantabria (Figura I.1.), con una economía basada en los servicios, especialmente creciente en el turismo, y donde el sector industrial sigue manteniendo una elevada importancia (18% del PIB) en comparación con España (13% del PIB). Pese a todo, la economía en su conjunto está experimentando una lenta disminución de la productividad de la mano de obra y del producto interior bruto desde 2010. Cantabria tiene acceso a los fondos europeos para el desarrollo tecnológico de sus pymes a través de los Sistemas de Innovación Regional (*Regional Innovation Systems* o RIS de sus siglas en inglés).

Figura I.1. Localización de la comunidad autónoma de Cantabria en España



Fuente: Cantabria in Spain (including Canarias). Wikimedia Commons contributors, 31 January 2024. <https://es.wikipedia.org/wiki/Cantabria>

En los últimos años, debido al efecto de la pandemia, el aumento de los costes de producción y la inflación, existe un interés por explicar las relaciones entre el modelo de la cuádruple hélice y las Estrategias Regionales de Investigación e Innovación para la Especialización Inteligente (RIS3) en Europa.

El comienzo de la cuádruple hélice se remonta a 2012, año en el que el Gobierno de Cantabria aprobó, mediante decreto, la creación de los órganos del RIS3, Comisión de Coordinación de la Innovación y Foro de la Innovación en Cantabria, con la siguiente finalidad:

Permitir la existencia de una adecuada coordinación y participación de los actores, constatar que todos los actores del Sistema de Innovación se encuentren debidamente representados, obtener resultados concretos y efectivos que aporten valor a la toma de decisiones sobre política de innovación en Cantabria, establecer un adecuado compromiso por parte de los diferentes miembros, fomentar la creación de una cultura permanente y continua, y crear un ámbito permanente de debate y de discusión que emitan informes y propuestas que tengan un carácter consultivo y de asesoramiento al Gobierno. (Gobierno de Cantabria, 2012, p.2)

La Comisión de Coordinación de la Innovación es la responsable de la promoción, planificación, coordinación y seguimiento en materia de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, para asesorar a los distintos órganos del Gobierno. El Foro de la Innovación de Cantabria, por su parte, está compuesto por miembros de la cuádruple hélice, y “es el órgano de participación de los stakeholders del Sistema de Innovación de Cantabria en la elaboración, el seguimiento y la evaluación de la política de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en la comunidad autónoma.” (Gobierno de Cantabria, 2012, p.4). Los miembros del Foro son representantes del Gobierno, la Universidad de Cantabria, ayuntamientos, centros tecnológicos e institutos de investigación, organizaciones empresariales y sindicales, cámaras de comercio y agrupaciones empresariales.

En la actualidad, la RIS3 se encuentra en aplicación para el periodo 2021-2027 con siete retos y líneas estratégicas:

1. **Cantabria Innovadora:** para potenciar la innovación pública, privada, la colaboración y la I+D+i.
2. **Cantabria Competitiva y Emprendedora:** para recuperar el tejido empresarial post-COVID, apoyar a las pymes y fomentar el emprendimiento.
3. **Cantabria Sostenible:** para promover la transición energética, la economía circular y bioeconomía.
4. **Cantabria con y por su Talento:** para capacitar a las personas para el futuro y la atracción y retención del talento investigador y tecnológico de vanguardia.
5. **Cantabria Participativa y Transparente:** para visibilizar la estrategia de especialización inteligente y promover la gobernanza participativa y continuada.
6. **Cantabria Transformada Digitalmente:** para impulsar la digitalización de los ecosistemas prioritarios y de las empresas en general, con especial atención a las pymes.
7. **Cantabria Inclusiva, Cohesionada y Resiliente:** para cohesionar el territorio y promover la igualdad entre hombres y mujeres.

Asimismo, se establecen cinco ecosistemas de innovación, que identifican otras tantas áreas prioritarias, y que desarrollan los siguientes temas:

- **Industria 4.0:** factorías de futuro, IoT y demás habilitadores digitales, sostenibilidad energética, comunicaciones por satélite y radiofrecuencia, transición industrial y descarbonización.
- **Bioeconomía y sector agroalimentario:** producción sostenible, bioeconomía, agroalimentación, turismo gastronómico, imagen de marca, economía social, desarrollo rural y cohesión territorial.

- **Blue Economy e Industria Offshore:** mar, pesca y captura, acuicultura, turismo costero, transporte marítimo, energía marina, construcción e ingeniería naval, producción eólica offshore.
- **Salud y Bienestar:** salud, envejecimiento de la población, calidad de vida, teleasistencia, medicina preventiva, diagnóstico avanzados, servicios hospitalarios, *big data*, turismo de la salud, bienestar, biomedicina y suministros sanitarios.
- **Industria Cultural y Turismo Sostenible:** cuevas, arte rupestre, turismo sostenible, patrimonio natural, yacimientos arqueológicos, *hub* de turismo cultural, protección, conservación, denominación de origen y gastronomía.

Los ecosistemas aplican la cuádruple hélice en la realización de ejercicios de EDP, basados en siete retos que funcionarán como palancas para alinear las estrategias y formular el modelo de gobernanza, para promover y facilitar: (1) la innovación; (2) la competitividad y el emprendimiento; (3) la sostenibilidad; (4) el descubrimiento del talento; (5) la participación y la transparencia; (6) la transformación digital, y (7) la inclusión, cohesión social y la resiliencia ante las dificultades. Cada reto se afronta con sus correspondientes acciones estratégicas, dando como resultado una serie de propuestas y programas operativos, que explican cómo se aplicarán en los clústeres industriales, foros y asociaciones. Por ejemplo, en el primer caso, el de la innovación, las acciones se inscriben en la potenciación de la innovación pública, el apoyo a la innovación privada basada en la ciencia, el fortalecimiento de la colaboración público-privada en las actividades de I+D+i, y la investigación en base al desempeño, orientada a retos. El fomento del emprendimiento y la mejora competitiva se articula con el apoyo a las pymes, a la creación, desarrollo y consolidación de empresas innovadoras y de base tecnológica, a la cooperación empresarial internacional y la recuperación del tejido empresarial post-COVID.

2.1. El Entrepreneurial Discovery Process

El EDP se concibió como un proceso inclusivo, de abajo a arriba (*bottom-up*), basado en evidencias de los *stakeholders* de los cuatro ejes, y que produce información sobre los potenciales de nuevas actividades, favoreciendo una selección eficaz de objetivos para las políticas de innovación e I+D. Los autores Perianez-Forte y Wilson (2021) lo califican como el motor de la metodología de especialización inteligente, que se está implementando en toda Europa. La propuesta de regulación de los Fondos Estructurales Europeos, para el periodo 2021-2027, califica a la colaboración entre los *stakeholders*, entendida bajo la metodología EDP, como uno de los elementos clave para las estrategias de especialización inteligente y el núcleo de los Fondos Europeos de Desarrollo Regional.

El objetivo de las dinámicas de EDP es identificar y valorar las oportunidades de cada sector para que, posteriormente, el gobierno analice los resultados y, en su caso, facilite los recursos para impulsar las innovaciones. En cada uno de los cinco ecosistemas se realizan dos sesiones que siguen esta metodología. Las sesiones se realizan en las instalaciones del Centro Internacional Santander Emprendimiento (CISE), en la Universidad de Cantabria,¹ y se organizan de la siguiente manera:

- **Sesión 1:** World Café con 32 personas, para favorecer la conversación entre los cuatro grupos, bajo la tutela de un dinamizador experimentado. Las personas se distribuyen en cuatro mesas, con ocho personas en cada una, que representan a cada grupo: gobierno, sociedad, academia y empresa. Cada mesa trabaja uno o varios de los temas relacionados que están incluidos en el ecosistema; por ejemplo, en Salud y Bienestar se trataría el envejecimiento y la teleasistencia. Después de un plazo para la discusión se eligen las mejores cuatro ideas bajo los criterios de rentabilidad, cuidado de las personas y cuidado del planeta.

¹ <https://www.cise.es/>

- **Sesión 2:** Se vuelve a convocar a las 32 personas para definir los recursos y las acciones para un máximo de tres ideas u oportunidades, entre las surgidas en la sesión anterior. Posteriormente, se identifican los recursos asociados a cada una de las acciones. La sesión se desarrolla bajo la dirección de un experto en dinamización de grupos, y durante la primera hora se seleccionan las ideas u oportunidades, y se puntúan de acuerdo a los siguientes criterios: generación de emprendimiento e innovación; necesidad de recursos; tiempo de desarrollo o ejecución; impacto y necesidad social; complejidad o dificultad; generación de beneficios a corto o largo plazo. La puntuación total permite ofrecer una prelación de ideas con un plan de acciones para cada una de ellas, tanto sobre los objetivos como los aspectos legales, requisitos de conocimientos, infraestructuras necesarias, definición de productos o servicios, y posibles obstáculos para su realización.

En esencia, puede afirmarse que este contexto de la cuádruple hélice tiene elementos comunes con la innovación abierta, al conformarse como una plataforma de colaboración, y ofrecer un espacio para promover que todos los actores puedan contribuir con ideas, compartir conocimientos y colaborar en proyectos específicos. También se organizan eventos para abordar problemas específicos en forma de desafíos, fomentando la creatividad y la colaboración, para encontrar soluciones innovadoras. De los contactos creados se pueden derivar alianzas estratégicas entre diferentes agentes, para trabajar en proyectos de investigación, desarrollo o implementación de tecnologías. También se promueve la co-creación, al involucrar activamente a la sociedad civil en la identificación de problemas y en la creación de soluciones, mediante talleres, grupos de enfoque e incluso encuestas para recopilar opiniones y sugerencias.

3. Resultados del *Entrepreneurial Discovery Process*

El resultado más importante es que con el EDP se han establecido unas bases de colaboración voluntaria y altruista, así como el consenso y confianza mediante la creación de nuevos vínculos entre los distintos *stakeholders* que

constituyen los cuatro ejes del modelo de cuádruple hélice. En cada uno de los ecosistemas definidos por el gobierno como prioritarios para Cantabria, se identifican los retos temáticos sobre los que se trabaja con la metodología, para obtener un diagnóstico y un listado de oportunidades, así como de los recursos y las acciones para afrontarlas.

Lógicamente se han superado dificultades, principalmente las relacionadas con las propias dinámicas en cuanto a la posibilidad de coincidir en las distintas agendas de los miembros adscritos a los cuatro ejes. Quizás alguna persona relevante puede disculpar su asistencia, pero en términos generales se dispone de una representación muy significativa e importante, en función del ecosistema.

El segundo problema es el equilibrio entre los representantes dentro de los ejes, especialmente en el de la sociedad civil, debido a la heterogeneidad de las asociaciones, sindicatos, ONGs o fundaciones que pueden participar en el EDP. En el caso de las empresas, aunque en menor medida, también podría representar una dificultad al existir una gran variedad de organizaciones empresariales que en ocasiones tienen visiones distantes y compiten en determinados ámbitos de innovación. El papel de estas instituciones intermedias es muy importante en el apoyo para la difusión de los resultados.

En el caso de las pymes, hay dos cuestiones importantes. Por un lado, la representatividad que se concentra en los sectores identificados en los ecosistemas, ya que puede haber empresas que estén ausentes y que serían casos de interés por su trayectoria. Por otra parte, la falta de interés y de disponibilidad de tiempo, por parte de las personas de las pymes, también es un hándicap.

En definitiva, todas las dificultades mencionadas quedan superadas y compensadas por los múltiples beneficios obtenidos, como: 1) la creación de contactos entre los agentes; 2) la creación de un flujo de información y de datos relevantes, para la toma de decisiones de todos los *stakeholders*; 3) la ampliación del campo de visión de las empresas y de la academia, con nuevos productos o servicios hacia los que orientarse, y 4) el apoyo a la

transferencia y la divulgación de las líneas de investigación en la Universidad. Durante las conversaciones, se ponen de manifiesto las necesidades presentes y futuras de la sociedad, el efecto sobre el bienestar de la población, el respeto al medioambiente y la orientación de las políticas, según las líneas establecidas en el RIS3.

Finalmente, una vez establecidos los contactos, las relaciones entre los agentes se desarrollan a partir de acuerdos en los que se recogen distintos aspectos para la puesta en marcha de los proyectos. En el caso de que aparezcan conflictos de intereses, por ejemplo, por los derechos de la propiedad intelectual o industrial de las soluciones, se utilizarían los cauces habituales para su resolución, entre los que se incluyen los servicios de intermediación de la Cámara de Comercio de España.

4. Conclusiones

Perianez-Forte y Wilson (2021) explican que el EDP es una metodología que depende del contexto, debido a que se busca definir políticas que se adapten a él. El contexto, en el caso de Cantabria, está vinculado con el despliegue de las Estrategias Regionales de Investigación e Innovación para la Especialización Inteligente de la Unión Europea (RIS3). Una de las fortalezas de la metodología EDP es que ordena e incorpora la heterogeneidad de las visiones de los *stakeholders*, y de los procesos, en términos de temáticas prioritarias, momentos en el tiempo, etc. Esto es especialmente importante en una economía en la que el 99,8% de las empresas son pymes, las cuales presentan una serie de limitaciones en términos de transformación digital, industria 4.0 y sostenibilidad.

En la actualidad, la aplicación de la metodología EDP está teniendo muy buenos resultados debido a la participación de los *stakeholders clave*, así como el equilibrio dentro y entre los ejes de la cuádruple hélice. Las propuestas se elevan al Foro de Innovación y al Gobierno de Cantabria que, junto con la Comisión de Coordinación de la Innovación, favorecen la colaboración de instituciones intermedias, que articulan la difusión de los resultados y la colaboración de todos los agentes y de la sociedad.

A mediano y largo plazo, es importante la continuidad en el ciclo de las sesiones de EDP, así como la retroalimentación desde el gobierno, para alcanzar la coordinación y la organización de los recursos, aumentando las probabilidades de que los nuevos proyectos sociales y empresariales se consoliden y crezcan.

Referencias bibliográficas

- Aibar-Guzmán, C., y Somohano-Rodríguez, F. M. (2021). Do consumers value environmental innovation in product? *Administrative sciences*, 11(1), 33.
- Betz, F., Carayannis, E., Jetter, A., Min, W., Phillips, F., & Shin, D. W. (2016). Modeling an innovation intermediary system within a helix. *Journal of the Knowledge Economy*, 7(2), 587–599.
- Carreira, C., y Silva, F. (2010). No deep pockets: Some stylized empirical results on firms' financial constraints. *Journal of Economic Surveys*, 24(4), 731–753.
- Castillo-Vergara, M., García-Pérez-de-Lema, D., y Madrid-Guijarro, A. (2021). Effect of barriers to creativity on innovation in small and medium enterprises: Moderating role of institutional networks. *Creativity and Innovation Management*, 30(4), 798-815.
- European Commission (2021). Horizon Europe (HORIZON). EU Grants: HE Programme Guide V2.0.
- González-Martínez, P., García-Pérez-De-Lema, D., Castillo-Vergara, M., & Bent Hansen, P. (2021). Systematic Review of the Literature on the Concept of Civil Society in the Quadruple Helix Framework. *Journal of technology management & innovation*, 16(4), 85-95.

- Maté-Sánchez-Val, M., y Harris, R. (2018). The paradox of geographical proximity for innovators: A regional study of the Spanish agri-food sector. *Land Use Policy*, 73, 458–467.
- Nunes, P. M., Serrasqueiro, Z., y Leitão, J. (2012). Is there a linear relationship between R&D intensity and growth? Empirical evidence of non-high-tech vs. high-tech SMEs. *Research Policy*, 41(1), 36–53.
- Perianez-Forte I. y Wilson J., *Assessing Smart Specialisation: The Entrepreneurial Discovery Process* EUR 30709 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2021, ISBN 978-92-76-37823-5, doi:10.2760/559139, JRC124405. [https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/en/w/the-entrepreneurial-discovery-process#:~:text=The%20entrepreneurial%20discovery%20process%20\(EDP,of%20research%20and%20innovation%20policy](https://s3platform.jrc.ec.europa.eu/en/w/the-entrepreneurial-discovery-process#:~:text=The%20entrepreneurial%20discovery%20process%20(EDP,of%20research%20and%20innovation%20policy).
- Popa, E., Alfonsi, A., Blok, V., Braun, R., Colonnello, C., Gerhardus, A., ... & Wesselink, R. (2021). *Quadruple Helix Collaborations in practice: Stakeholder interaction, responsibility and governance*. RICONFIGURE project deliverable report D, 6. Disponible en <https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5e4d98f00&appId=PPGMS>
- Roman, M., y Fellnhofer, K. (2022). Facilitating the participation of civil society in regional planning: Implementing quadruple helix model in Finnish regions. *Land Use Policy*, 112, 105864.
- Santoro, R., y Conte, M. (2009, June). Living labs in open innovation functional regions. In 2009 IEEE International Technology Management Conference (ICE) (pp. 1-8). IEEE.
- Somohano-Rodríguez, F. M., Madrid-Guijarro, A., y López-Fernández, J. M. (2020). Does Industry 4.0 really matter for SME innovation? *Journal of Small Business Management*, 1-28.

Somohano-Rodríguez, F. M. y Madrid-Guijarro, A. (2022). Do industry 4.0 technologies improve Cantabrian manufacturing Smes performance? The role played by industry competition. *Technology in Society*, 1-13.

Teece, D. J. (1986). Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy. *Research policy*, 15(6), 285-305.

Wise, E. & Høgenhaven, C. (eds.) (2008). *User-Driven Innovation. Context and Cases in the Nordic Region*. Nordic Innovation Centre.

Agradecimientos

Los autores agradecen a las siguientes instituciones, su apoyo para la elaboración de este capítulo: la Dirección General de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Emprendimiento Industrial (DGIDTEI); la Consejería de Industria, Turismo, Innovación, Transporte y Comercio; el Gobierno de Cantabria, y el Centro Internacional de Emprendimiento (CISE).

CASO 2

EL PARQUE TECNOLÓGICO ORIÓN DEL TECNOLÓGICO DE MONTERREY

Luis Miguel Almanza Rueda

Director del Instituto de Emprendimiento Eugenio Garza Lagüera
en el Campus Chihuahua
Tecnológico de Monterrey (ITESM), México



luis.almanza@tec.mx

José Manuel Aguirre Guillén

Director de Parques Tecnológicos y Alianzas Estratégicas
para el Emprendimiento
Tecnológico de Monterrey (ITESM), México



jmaguirre@tec.mx

El Parque Tecnológico Orión del Tecnológico de Monterrey

Resumen



Objetivo:

El Parque Tecnológico Orión es considerado un caso de éxito de parque tecnológico universitario. En operación desde el 2006, se formó a partir de la convergencia del sector empresarial con el Tecnológico de Monterrey (universidad privada con 26 campus en México) y el soporte del gobierno estatal. Este espacio ha tenido un impacto en la economía local, con una contribución del 0.6% en el PIB de la ciudad. El objetivo de este capítulo es explicar el contexto, creación, desarrollo e impacto de esta iniciativa. Los resultados presentados en el caso del Parque Tecnológico Orión son una manifestación evidente de la Cuádruple Hélice, pues se derivan del esfuerzo de años de trabajo y del liderazgo de muchos actores e instituciones, y deben ser concebidos como iniciativas de largo plazo.



Diseño / Metodología / Enfoque:

A través del análisis del contexto institucional del Tecnológico de Monterrey, con respecto al impulso de la economía basada en el conocimiento y la dinámica socio económica de Chihuahua, se describen los principales factores que permitieron la fundación y desarrollo del Parque Tecnológico Orión.



Resultados:

Los resultados del Parque Tecnológico Orión corresponden a tres objetivos fundamentales: transformar personas, impulsar la innovación y tecnología, y coadyuvar la generación de valor en la región. La creación de empleos de alto valor ha demostrado ser uno de los beneficios de mayor impacto, evidenciados en la medición del sueldo promedio de los empleados en las empresas del parque, y los sueldos promedios de la ciudad, representando una relación de casi el doble.



Originalidad / Valor:

El análisis presentado permite conocer una experiencia exitosa de un parque tecnológico universitario en un país latinoamericano.



Palabra-clave:

Parques Tecnológicos. Chihuahua, México. Cuádruple hélice. Vinculación universidad-empresa.

The Orión Technology Park at Tecnológico de Monterrey

Abstract



Goal:

The Orion Technology Park at the Tecnológico de Monterrey's Chihuahua Campus is considered a university technology park success story. In operation since 2006, it achieved an impact on the local economy contributing 0.6% to the city's GDP. Developed from the convergence of the business sector, Tecnológico de Monterrey (a private university with 26 campuses in Mexico) and the support of the State Government. The goal of this chapter is to explain the context, creation, development, and impact of this initiative. Efforts such as the Orion Technology Park are the result of years of work and the leadership of many actors and institutions, a clear manifestation of the Quadruple Helix, and should be conceived as long-term initiatives.



Design / Methodology / Approach:

Through the analysis of the institutional context of a university (Tecnológico de Monterrey) regarding the impulse of the knowledge-based economy and the social and economic dynamics of a particular region (Chihuahua), the core aspects that allowed the foundation and development of the Orion Technology Park are explained.



Results:

The results of the Orion Technology Park correspond to three fundamental goals: to transform people, to promote innovation and technology, and to contribute to the generation of value in the region. The creation of high-value jobs has proven to be one of the benefits with the greatest impact, evidenced in the assessment of the average salary of workers in firms at the Orion Technology Park and the average salaries in the region, representing a ratio of almost double.



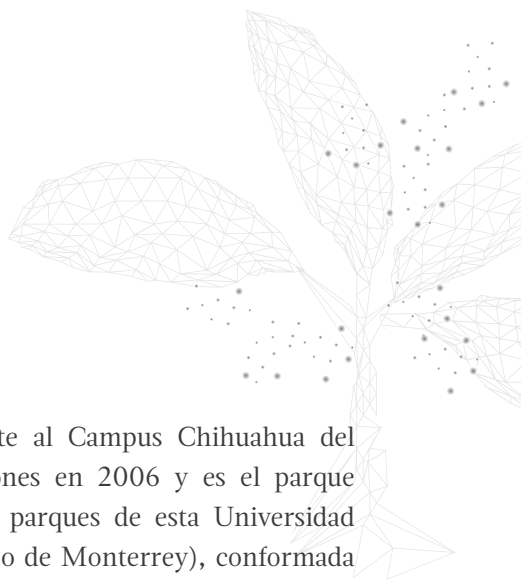
Originality / Value:

The analysis presented provides a case study of a successful experience of a university Technology Park in a Latin American country.



Keywords:

Technology Parks. Chihuahua, Mexico. Quadruple helix. University- business linkage.



1. Contextualización del caso

El Parque Tecnológico Orión¹ perteneciente al Campus Chihuahua del Tecnológico de Monterrey, inició operaciones en 2006 y es el parque tecnológico más exitoso de toda la red de parques de esta Universidad (denominada Red de Parques del Tecnológico de Monterrey), conformada actualmente por 11 lugares, localizados a lo largo del territorio mexicano, aprovechando la presencia de la Universidad en gran parte de México, a través de 26 campus. La experiencia en la concepción, desarrollo y expansión de este parque ha sido de suma importancia para comprender mejor la pertinencia de una iniciativa de este tipo no sólo en México, sino en América Latina. En este sentido, no es posible explicar la historia de este proyecto sin entender el contexto de la región donde está localizado, y el papel que jugaron el gobierno, la sociedad civil y los empresarios de la zona, junto con la Universidad, es decir, el cuádruple hélix, como ha sido definido el modelo de representación de sistemas regionales de innovación (Leydesdorff, 2016; Miller, McAdam y McAdam, 2018).

1.1. *Introducción al Tecnológico de Monterrey*

La creciente importancia de las universidades en el desarrollo económico de las comunidades a las que sirven, ha sido evidente en las últimas décadas, en la medida en que la prosperidad ha dejado de cimentarse en recursos naturales y mano de obra, a favor del conocimiento, recurso preponderantemente intangible. El Tecnológico de Monterrey se ha caracterizado por una

¹Para más información ver: <https://parqueorion.com>

visión siempre acertada en cuanto a su rol como institución de educación superior en el contexto de la cuádruple hélice, lo que le ha dado un liderazgo único en la región. La visión de la Universidad para el 2005 incorporaba, como prioridad, el “impulso de la economía basada en conocimiento” y se preparaba para los retos del siglo XXI (Bustani, García y Cantú, 2006). Actualmente, la visión del Tecnológico de Monterrey para el 2030 es liderazgo, innovación y emprendimiento para el florecimiento humano².

El Tecnológico de Monterrey es reconocido internacionalmente por su modelo en emprendimiento, lo cual le ha permitido posicionarse como la única universidad latinoamericana que figura en un ranking universitario de emprendimiento en los Estados Unidos. En 2022 ocupó la sexta posición del *Princeton Review & Entrepreneur Magazine Undergraduate Ranking*.

1.2. Antecedentes y contexto del impulso a ecosistemas de emprendimiento e innovación en el Tecnológico de Monterrey

Fue a finales de la década de 1970 que la institución decidió ampliar su oferta académica al añadir más áreas administrativas, ya que muchos de sus egresados se orientaban a ocupar puestos directivos en empresas u organizaciones; no obstante, un hecho adquiriría importancia superlativa en el futuro de la institución: en 1978 se crea el Programa Empresario, por iniciativa del grupo de consejeros patrocinadores de la institución. Este programa, precursor en América Latina de la enseñanza del emprendimiento, respondía a la necesidad de formar personas en el arte de iniciar un negocio, reconociendo la existencia de diferencias entre la administración y la puesta en marcha de una empresa. En 1985 este programa se transformó en el Programa Emprendedor, pilar del actual Ecosistema de Emprendimiento, en el que se conjugan todos los elementos indispensables para fomentar y desarrollar una cultura emprendedora, a través de la formación de sus alumnos, egresados, empresarios, organismos públicos y privados, y comunidad en general.

² Para mayor información en la visión y estrategia ver: <https://tec.mx/es/vision2030>.

De este modo inició una etapa muy dinámica en la conformación del Ecosistema de Emprendimiento del Tecnológico de Monterrey. Primero se desarrolló una red de incubadoras, y posteriormente se fueron sumando otros programas como: a) las aceleradoras de empresas; b) los fondos de capital; c) la licenciatura en Creación y Desarrollo de Empresas; d) los parques tecnológicos; e) la Red de mentores Enlace+; f) el Observatorio Estratégico Tecnológico; g) las Oficinas de Transferencia Tecnológica. Finalmente, en el 2013, la creación de un órgano gestor de estas experiencias, el Instituto de Emprendimiento Eugenio Garza Lagüera (Aguirre, Giordano y Torres, 2010).

Este Ecosistema de Emprendimiento tiene, como base fundamental, la capacidad para coadyuvar la formación de personas con espíritu emprendedor, e incrementar la competitividad de las iniciativas emprendedoras que surjan dentro y fuera de la comunidad del Tecnológico, con responsabilidad humanista, social y ambiental. Este ecosistema ofrece diversas estrategias que están sustentados por varios servicios:

- **Networking**, a través del cual los emprendedores y empresarios tienen la oportunidad de desarrollar sus negocios gracias a la red de mentores, contactos con los que cuenta el Tecnológico de Monterrey en diversas áreas de servicio y con diversas empresas y empresarios del país.
- **Servicio de asesoría**, a través del cual los expertos con los que cuenta el Tecnológico de Monterrey contribuyen a que el emprendedor desarrolle todas sus potencialidades.
- **Acceso a fuentes de financiamiento**, el cual ayuda a desarrollar a las empresas y a hacerlas más competitivas.
- **Observatorios Estratégicos-Tecnológicos**, que apoyan al sector industrial y a los empresarios de las distintas regiones del país, con información que les permita detonar la generación de ideas innovadoras de negocios.
- **Apoyo en la solicitud de patentes y licencias**, para las ideas generadas por los emprendedores e investigadores.

La convicción de que la universidad es uno de los principales promotores del desarrollo socioeconómico regional por su capacidad para incrementar la competitividad internacional, basada en el emprendimiento, la innovación y el desarrollo tecnológico, con responsabilidad social y ambiental, es uno de los pilares del Ecosistema de Emprendimiento. Un tema prioritario en la estrategia del Tecnológico, que incluye entre sus programas el desarrollo de incubadoras, aceleradoras y parques tecnológicos.

1.3. El desarrollo de la Red de Parques Tecnológicos del Tecnológico de Monterrey

La estrategia de parques tecnológicos del Tecnológico de Monterrey nace de la Misión 2005, que planteaba la necesidad de establecer iniciativas para estimular el desarrollo de las regiones hacia economías de mayor valor agregado, también denominadas *economías basadas en conocimiento*. Los parques tecnológicos habían demostrado ser herramientas que impactan considerablemente en el desarrollo de este tipo de economías, mediante la creación, impulso y la atracción de nuevas empresas innovadoras en las regiones, generando la creación de empleos mejor pagados y la integración de las universidades con el sector empresarial y con el gobierno.

Los parques tecnológicos constituían además un paso natural en la consolidación del llamado *ecosistema de innovación y emprendimiento*, que el Tecnológico de Monterrey, a través de su extensa experiencia y logros en emprendimiento, incubación y aceleración de empresas, ha venido impulsando en las regiones donde tiene presencia. De este modo, el 2005 se establecen los modelos y el marco de operación de los parques tecnológicos, creados con base en la experiencia global y las mejores prácticas, pero adaptados a las condiciones de país grande y diverso como México, y de una universidad con presencia en más de 20 estados.

Para el Tecnológico de Monterrey, los parques se definieron inicialmente como:

Espacios físicos diseñados para hospedar empresas con actividades basadas en conocimiento, innovación y/o tecnología; que aspiran a ser incubadas, aceleradas, desarrolladas, y/o adaptadas a la región; a través de programas y actividades de interacción y vinculación con los campus y sus recursos, con la región (incluyendo los gobiernos), y entre las mismas empresas” (Aguirre, 2008).

Además, gracias a esta red: a) se provocan procesos de interacción y colaboración entre las empresas integrantes, las cuales se benefician del talento y recursos de organizaciones dedicadas a la generación de conocimiento; b) se facilita la comercialización de nuevas tecnologías; c) se da apoyo a empresas prometedoras para asegurar su crecimiento; y d) se acoge temporalmente a empresas que vienen a establecerse en la región donde se ubican los diversos parques y que se trasladaran posteriormente a sus propios espacios (actividad conocida como *landing*).

En general, los parques tecnológicos son modelos para capitalizar el conocimiento en desarrollo regional y tienen las siguientes consideraciones:

- Deben ser instrumentos eficaces en la transferencia de tecnología, creación, y atracción de empresas con alto valor agregado.
- Deben ser modelos que capitalicen el conocimiento generado en las universidades y lo transformen en riqueza económica y social; se convierten en parte fundamental de los sistemas locales de innovación.
- Hay diversos modelos, todos requieren de un plan estratégico, infraestructura y un modelo de gestión especializado.
- La selección del modelo de parque depende tanto de los recursos institucionales del campus, de las alianzas que se logren, así como de las fortalezas de la región.

Con base en lo anterior, se diseñaron modelos de parques tecnológicos que consideran las peculiaridades políticas, empresariales, culturales y de los ecosistemas regionales propios de México. Los modelos de parques definidos inicialmente por el Tecnológico de Monterrey fueron (Molina et al., 2011):

- I. **Parques para el desarrollo de empleo de alto valor**, que permitan emplear a alumnos y egresados en actividades de alto valor.
- II. **Centros para la transferencia de tecnología, aceleración y landing³ de empresas de base tecnológica**, que faciliten la comercialización y transferencia de tecnologías de las universidades y la región, a empresas de alto valor, nacionales y extranjeras.
- III. **Centros para la investigación y generación de empresas de base tecnológica**, que además de apoyar la creación de nuevas empresas y generar empleos de alto valor, promuevan la investigación y el desarrollo de alta tecnología en sectores claves para México.
- IV. **Parques de innovación y tecnología**, que, constituidos como grandes proyectos regionales que coadyuven a la transformación de la región que los alberga, generen una gran derrama económica a partir del establecimiento de nuevas empresas de base tecnológica.

Adicionalmente, los proyectos que lleven a cabo los parques tecnológicos de los campus del Tecnológico de Monterrey deben, sin excepción, involucrar actividades científicas y de desarrollo tecnológico. Esto podrá darse a través de gestores tecnológicos que logren la vinculación y realización de actividades conjuntas de las empresas con los laboratorios y los centros de investigación del campus patrocinador del parque tecnológico, o bien, directamente en los centros de investigación y laboratorios que se hayan instalado dentro del parque tecnológico. Esta condición es fundamental para asegurar que los parques tecnológicos coadyuven en el proceso de evolución del Tecnológico de Monterrey hacia una universidad líder en investigación.

³ Para efectos de este capítulo, el término en inglés “*landing*” (en referencia su traducción como “aterrizaje”) se utilizará para describir las actividades de un parque tecnológico, relacionadas al establecimiento de empresas desarrolladas o maduras, provenientes del ecosistema externo, y en varios casos de otros países.

Entre el 2005 y el 2012, se desarrollaron 15 parques tecnológicos, de los cuales 11 continúan en operación. Aunque partieron del marco de referencia definido por la institución, cada uno de ellos ha evolucionado hacia su propio modelo de operación, en función de las condiciones de su región y del propio campus patrocinador. Posiblemente el más exitoso de estos ha sido el Parque Orión, del Campus Chihuahua, reconocido local e internacionalmente.

2. Descripción de la experiencia

Para entender el caso del Parque Tecnológico Orión y sus objetivos, es necesario explorar un poco el contexto y la historia reciente de la Ciudad de Chihuahua, capital del Estado que lleva el mismo nombre y se encuentra ubicado en la frontera norte de México con los Estados Unidos. Se trata de una ciudad de menos del millón de habitantes, fundada hace poco más de trescientos años. Actualmente, la economía de la ciudad es dominada por industria ligera en forma de maquiladoras y actividades comerciales, entre las que se distinguen partes automotrices, circuitos electrónicos integrados, equipamiento eléctrico, (Secretaría de Economía, s.f) (e acuerdo con el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) el Estado de Chihuahua ocupa la posición 12 (de entre los 32 estados mexicanos) en cuanto a competitividad estatal en el 2022 (Instituto Mexicano para la Competitividad, s.f.).

Históricamente, el empresariado chihuahuense ha sido reconocido por su empuje e involucramiento ciudadano en el rumbo estratégico de la ciudad. En el pasado, varios grupos de empresarios han participado en diversas iniciativas para impulsar la economía local. Los inicios del Parque Tecnológico Orión tienen una conexión directa a un grupo de empresarios interesados en diversificar la economía local, ir más allá de la manufactura, la mano de obra barata y promover una economía del conocimiento basada en la innovación. Ellos empezaron a buscar iniciativas exitosas a nivel mundial, que pudieran replicar en Chihuahua. Con ese fin, encontraron en los parques tecnológicos un proyecto estratégico de la ciudad para involucrar a la cuádruple hélice, en pro del futuro de la región.

Su interés encontró eco en la estrategia de Parques Tecnológicos, del Tecnológico de Monterrey, entidad que, en su objetivo de impactar más allá de los muros de la Universidad, y con el fin de promover la ciencia, la tecnología y la innovación, buscaba establecer parques tecnológicos en diferentes partes de México. Este interés conjunto entre Universidad y empresariado fue lo suficientemente fuerte para atraer e involucrar al gobierno local, municipal y federal, que en ese entonces buscaban apoyar proyectos de desarrollo económico que pudiesen ser transformadores de las regiones (Ríos-Ramírez, 2019).

La sociedad civil tomó su lugar en el proyecto, involucrándose principalmente como usuario de los servicios proyectados, pero también como fuente de inspiración y de necesidades del proyecto. Aunque existía actividad emprendedora y de innovación, ésta no tenía el impacto, el alcance, ni la escalabilidad de otras regiones con economías aceleradas por la innovación. El emprendimiento por necesidad era el único tipo de emprendimiento, generando microempresas con tasas de mortalidad altas o ciclos de vida muy cortos (Álvarez-Sousa, 2019).

Así, la unión de sociedad, empresarios, universidad y gobierno dieron origen y realidad al sueño de un parque tecnológico en Chihuahua. Desde su origen el proyecto definió tres objetivos, los cuales, aunque han evolucionado, siguen vigentes hasta el día de hoy:

1. Ser el ambiente de aprendizaje de las universidades del siglo XXI.
2. Generar y promover actividades científicas, de innovación y desarrollo tecnológico.
3. Generación, atracción y desarrollo de nuevos negocios.

Esta fórmula de objetivos han sido la guía estratégica por más de diez años, permitiendo el involucramiento de los diferentes actores, unidos con el fin de generar desarrollo económico y bienestar, diversificando a la economía de la región.

Figura 2.1. Parque Tecnológico Orión en el Campus Chihuahua del Tecnológico de Monterrey



Fuente: Imagen propiedad del Tecnológico de Monterrey (2022).

Su evolución, desde su nacimiento, ha sido no solo en infraestructura, sino en procesos, estrategia, modelos, productos y servicios, alcance del impacto, y por supuesto resultados. Actualmente el Parque Tecnológico Orión se define como un ecosistema de educación, innovación y emprendimiento, que va más allá de su infraestructura física, y que conecta a diferentes usuarios y grupos de interés de manera física y virtual. Cuenta con 25400 metros cuadrados divididos entre tres edificios, los cuales atienden alrededor de ochocientos usuarios presenciales y más de seiscientos de manera remota. El Parque Tecnológico, como concepto de ecosistema, incluye las escuelas de: Ingeniería, Negocios, Humanidades, Ciencias de la Salud, Ciencias Sociales y Preparatoria del Tecnológico de Monterrey. Alberga a más de setenta empresas y startups, además de organismos y asociaciones como clústeres, asociaciones civiles, centros de investigación y laboratorios tecnológicos. También se encuentran en él, las entidades que ofrecen servicios de

emprendimiento, que van desde la fase de pre-incubación, incubación de base tecnológica y post incubación, sin dejar de lado el fondo de Venture Capital Orión Startups.

Este ecosistema ha desarrollado y evolucionado diferentes modelos de organización y operación, para orquestrar a los diferentes actores. Su enfoque desde el 2017 se centra en proyectos de las áreas de *ciencias de la vida*, *datos e inteligencia artificial*, e *internet de las cosas*. Su relevancia y logros han permitido que el Parque Tecnológico Orión participe en proyectos de colaboración a nivel nacional e internacional. Incluso, actualmente, lidera los esfuerzos del ecosistema de emprendimiento basado en innovación y tecnología de la ciudad.

Desde sus inicios, una premisa de su vocación ha sido ser un parque tecnológico fuerte en sus aliados y conexiones, aprovechando las fortalezas de otros (Ríos-Ramírez, 2019). Es parte de la *International Association of Science Parks* (IASP), la *Association of University Research Parks* (AURP) y la *Global Accelerator Network*. Entre sus logros se encuentra el haber sido reconocido, en varias ocasiones, como caso de éxito en Latinoamérica, por parte de estas instituciones. Ha obtenido premios a la calidad en sus procesos, y certificaciones nacionales e internacionales en áreas de investigación, emprendimiento y tecnología.

3. Análisis

3.1. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos por el Parque Tecnológico Orión los podemos entender en base a sus tres objetivos: transformar personas, la innovación y tecnología, y la generación de valor. A esto debemos sumar, el impacto en el medio ambiente, y en la región, sin dejar de contar algunos casos de éxito, los cuales son el corazón de las historias del parque y de los sueños alcanzados.

El enfoque de la transformación de las personas ha sido en tres vertientes: inspirar, educar y formar en las áreas de tecnología, ciencia, innovación y emprendimiento. Desde sus inicios, este parque tecnológico ha impactado más de 50 000 personas, por medio de diferentes iniciativas como eventos, capacitaciones, entrenamientos o *networkings*. En la parte académica, los alumnos de pregrado del Tecnológico de Monterrey han sido la prioridad. Desde el 2015, el 100% de los estudiantes han participado en eventos de alto impacto, y el 11.5% a intentado crear una empresa, iniciándose en un programa de emprendimiento formal. El modelo transversal académico ha permitido que el parque pueda tener un involucramiento directo en los planes de estudio, impactando más de tres mil materias a través de diferentes iniciativas. Los profesores son pieza clave en esta simbiosis entre la academia y el parque. Más del 60% de los asesores de los programas de innovación y emprendimiento son profesores de la Universidad, impactando también en la vitalidad intelectual y el involucramiento de la academia con la industria.

Figura 2.2. Objetivos del Parque Tecnológico Orión en el Campus Chihuahua del Tecnológico de Monterrey y su impacto



Fuente: Elaborado por los autores (2022).

Adicionalmente, el modelo de *landing* habilita la vinculación para que las empresas hospedadas en el parque puedan colaborar con la Universidad en proyectos de investigación o emprendimiento, recibir alumnos practicantes, ofertar clases o cursos y promover proyectos para el desarrollo del ecosistema. El parque tecnológico recibe alrededor de cien estudiantes practicantes

al año. La vida extra académica se extiende no solo al Tecnológico de Monterrey, sino también a otras universidades, empresas, gobierno, organizaciones y aliados, por medio de eventos, conferencias, talleres, y proyectos de colaboración. Las comunidades internas y externas de emprendimiento han resultado valiosas aliadas en este reto de involucrar a más personas, no solo de la Universidad, sino de todos lados. En ese sentido, vale la pena mencionar que el parque tecnológico fue la sede del primer *Startup Weekend* de Latinoamérica, en el 2010, abriendo la puerta a este movimiento de emprendimiento en la región.

El segundo enfoque es la ciencia, la generación de tecnología y la innovación. El parque busca que esas personas sean capaces de construir tecnología para resolver los problemas de la humanidad. En estos años más de ochenta alumnos han realizado estudios de posgrado, con investigación en emprendimiento, financiados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México, resultando en sesenta y cinco proyectos de tesis. Adicionalmente, existe una revista arbitrada que busca divulgar investigación multidisciplinaria, la cual ha publicado 131 artículos. En el afán de involucrar a la comunidad científica, el Congreso de Investigación Multidisciplinaria ha reunido, de forma anual, a más de mil investigadores de diferentes países de Latinoamérica. Adicionalmente, el talento promovido localmente ha sido reconocido con tres de los últimos diez premios estatales de investigación en el Estado de Chihuahua. Este espíritu científico y tecnológico ha derivado en que el parque se convierta en un imán de ideas, prototipos, proyectos y startups que buscan llegar al mercado; anualmente se atienden más de 150 proyectos de base tecnológica en los diferentes programas. Alrededor del 20% logran consolidar esfuerzos de propiedad intelectual.

Y el tercer enfoque, la generación de valor. El Parque Tecnológico Orión atiende proyectos desde su fase de idea hasta su consolidación y escalamiento. Desde el 2019 ha atendido a más de 1 500 empresas y startups, ha generado más de 3 000 empleos, y ha tenido un 25% de incremento en ventas anual en su programa de aceleración. Para lograr estos números, el modelo

de acompañamiento se sustenta en los más de 200 mentores, consultores y servicios profesionales que apoyan a los proyectos, además de alianzas y sinergias con diferentes organismos, empresas, y proveedores, que colaboran directamente con los proyectos de emprendimiento. La necesidad de capital de riesgo y el involucramiento de los inversionistas, detonó en la creación, en 2015, del Fondo de Venture Capital Orión Startups, una aceleradora de startups y fondo que ha invertido capital semilla en 29 empresas y ha recibido aplicaciones de más de ochenta países.

Además de los resultados directamente enfocados en sus objetivos, el Parque Tecnológico Orión ha tenido un impacto más allá. Por un lado, su infraestructura fue diseñada para ser amigable con el medio ambiente, siendo un referente en la ciudad por su certificación LEED, que le permite estar a la vanguardia en prácticas de uso de energía y cuidado ambiental. Por mencionar algunos datos, se han ahorrado más de 270 000 kilowatts de energía, se ha evitado más de 1 300 000 kilogramos de Co2 anualmente, y los ahorros en energía alcanzan los \$870 000 USD.

El parque tecnológico, un ícono en la ciudad, ha recibido más de 13 000 visitantes y constantemente es el punto de encuentro de diferentes delegaciones diplomáticas que visitan la ciudad, o grupos de interés que buscan fomentar la innovación y el emprendimiento. Su impacto en la transferencia de conocimiento a otras universidades, empresas, y gobiernos, le ha permitido ser un referente en la ciudad. Una cultura de puertas abiertas ha contribuido a que diferentes actores de la sociedad participen en las distintas iniciativas, creando una densidad de talento que da pie a los casos de éxito que forman la historia del parque.

3.2. Principales problemas y retos

Este tipo de proyectos son, desde su concepción y naturaleza, retadores, pues rompen moldes, paradigmas, y prejuicios establecidos. El camino ha estado lleno de numerosos retos, que sería difícil mencionarlos todos. Sin embargo, con fines de ilustrar el caso, podemos mencionar algunos de los

más importantes. El primer reto fue asegurar la sostenibilidad del proyecto a través de los años, el cual se reduce al modelo financiero sólido del parque, que no se dio de la noche a la mañana, pero se logró alcanzar en un tiempo necesario para demostrar el impacto del parque, y justificar su existencia. Por otro lado, el reto siempre ha sido el talento; trabajar con ciencia, tecnología e innovación demanda mentes, no solo como usuarios, si no como parte del equipo de colaboradores, la red de expertos, incluso los proveedores; este talento es escaso y caro, por lo que ha sido uno de los retos históricos más importantes, y lo sigue siendo hasta el día de hoy (Martín-García et al., 2011)

Por otro lado, los retos de vinculación vinieron de la alineación de los intereses de los diferentes actores; cada uno de ellos busca cosas distintas, por lo que no es automático trabajar por un fin común. Los empresarios buscan un desarrollo económico acelerado y rentabilidad deliberada, el Gobierno tiene intereses vinculados a la política pública, la sociedad busca soluciones a sus necesidades y mejores oportunidades laborales, y las universidades buscan fortalecer sus programas académicos. Cada uno de ellos tiene su naturaleza, que además es cambiante, por lo que ha sido un reto coincidir en un punto medio que pueda satisfacer los intereses de todos (Kania & Kramer, 2013).

Otro reto, derivado de la pandemia y de la necesidad de escalamiento del parque tecnológico, fue la transformación digital. Aunque desde siempre se ha sabido los beneficios de la digitalización, la pandemia obligo a reconstruir procesos, productos, propuestas de valor e incluso mercados. Resultó en un impacto de mayor alcance, pero el camino no ha sido fácil.

Un último reto que vale la pena mencionar es el enfoque. El parque tecnológico, desde sus orígenes, ha sido concebido con un enfoque hacia la tecnología, sin embargo, en los primeros años atendía proyecto de toda naturaleza. Hace cinco años, cuando se tomó la decisión de especializarse y únicamente atender proyectos de base tecnológica, la reacción del mercado y de los grupos de interés fue dura, pues se sintieron excluidos. Pero esta etapa permitió al parque reinventarse y reconstruirse hacia las áreas que hoy son la fortaleza del ecosistema.

3.3. Factores que obstaculizan la vinculación

El camino no ha sido fácil, sin duda, los obstáculos del camino han sido retos para los diferentes actores de la cuádruple hélice que participan en el ecosistema del Parque Tecnológico Orión. Estos obstáculos son propios del dinamismo y la complejidad de los ecosistemas de innovación y emprendimiento, además de los múltiples factores e intereses que se ven involucrados en los mismos (Kania & Kramer, 2013). Entre los principales obstáculos para la colaboración podríamos mencionar el ego, pues muchos de los actores privilegian los intereses personales o institucionales por encima de la colaboración entre entidades. Esto hace que la colaboración no se dé o suceda más lento de lo esperado.

Por otro lado, los liderazgos cambiantes provocan que esfuerzos de colaboración en el pasado no siempre prevalezcan, o viceversa, que esfuerzos que no funcionaron antes, se den en el presente. Estos liderazgos cambiantes en las instituciones mueven las prioridades de colaboración y en ocasiones merman el entendimiento ganado.

Y, por último, pero no menos importante, la comunicación efectiva siempre es un reto. Desde la homologación del lenguaje y conceptos, hasta la interpretación de indicadores clave, alineación de proyectos y difusión de los logros del ecosistema.

3.4. Beneficios generados

Este caso de vinculación entre los cuatro actores involucrados ha detonado múltiples beneficios, algunos de ellos muy tangibles y medibles, mientras que otros son más subjetivos y difíciles de medir. Entre los principales beneficios está la creación de empleos de alto valor, evidenciados en la medición del sueldo promedio de los empleados en las empresas del Parque Tecnológico Orión y los sueldos promedios de la ciudad, representando una relación de casi el doble. Esto se explica en la especialización de talento requerido por empresas de tecnología con modelos de negocios innovadores.

Por otro lado, el impacto en la narrativa de ciencia, tecnología e innovación en el entorno local ha sido bastante relevante, convirtiéndose el parque en el epicentro de innovación en la ciudad, siendo un imán de empresa, personas, eventos y comunidades que fortalecen el ecosistema. Incluso siendo un factor para la atracción de inversión y talento a la región que busca crear riqueza basada en la economía del conocimiento.

4. Conclusiones

Los ecosistemas de innovación y emprendimiento son sistemas complejos, con actores en movimiento, que, aunque tienen una vocación de colaboración, su alineación para trabajar por un fin común es retadora. Los esfuerzos como el caso del Parque Tecnológico Orión son el resultado de trabajo de años, del liderazgo de muchas personas e instituciones que son parte de la cuádruple hélice y que creen en el valor de este tipo de proyectos; que aún y con las dificultades siempre existentes, encuentran la manera de que el valor prevalezca. Los resultados e impacto muchas veces no son tangibles en el corto plazo, y los periodos de espera para ver florecer este tipo de esfuerzos hacen que muchas iniciativas similares se queden en el camino.

Sin embargo, la exploración de este tipo de casos nos permite confirmar que sí existen modelos de colaboración entre la sociedad civil, los empresarios, el gobierno y las universidades que puedan prevalecer en el tiempo, y que realmente puedan tener un impacto en la historia de las regiones donde se establecen. Resultados, que, por su magnitud, van más allá de intereses particulares o a corto plazo. Probablemente las personas que participaron, y participan en el proyecto, desde directivos, profesores, empresarios, funcionarios del gobierno, estudiantes, primeros emprendedores y todos los que creyeron en el proyecto, nunca imaginaron el impacto que tendría en tan poco tiempo y mucho menos el que probablemente tendrá.

En este lugar podemos encontrar toda una comunidad de empresas y personas en una infraestructura de primer nivel, con procesos, programas, eventos e iniciativas que provocan la interacción de: a) la universidad, con

sus profesores, estudiantes e investigadores; b) la iniciativa privada a través de sus emprendedores, empresarios e inversionistas; c) el gobierno por medio de iniciativas que impulsan la generación de talento y el desarrollo económico, y d) la sociedad civil siendo partícipe de este ecosistema.

El parque ha logrado establecer las condiciones para que las empresas puedan crear empleos de alto valor, atraer empresas de tecnología, promover la inversión, el desarrollo de nuevos productos, la evolución de las personas y por supuesto, complementar la formación de los estudiantes con características únicas, que van más allá del salón de clases, competencias de solución de problemas, resiliencia, tolerancia al fracaso, detección de oportunidades y compromiso social.

El proyecto del Parque Tecnológico Orión es un proyecto que ha demostrado que sí se puede generar innovación, sí se puede impulsar el desarrollo tecnológico, sí se puede ser un catalizador en la formación universitaria de los estudiantes, sí se puede crear un ecosistema de emprendimiento en una ciudad por debajo del millón de personas; sí se puede. Es una cuestión de talento, personas, e ideas lo suficientemente visionarias.

Referencias bibliográficas

- Aguirre, J.M. (2008). *Parques Tecnológicos: Herramientas de Desarrollo Regional*. Monterrey, N.L.: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.
- Aguirre, J. M., Giordano, K., & Torres, A. (2010). Tecnológico de Monterrey. In M. Fetters, G. P. G., M. P. Rice & J. S. Butler (Eds.), *The Development of University-Based Entrepreneurship Ecosystems: Global Practices* (pp. 122-148). Northampton, Massachusetts: Edward Elgar Publishing, Inc.

- Alvarez-Sousa, A. (2019). Emprendedores por necesidad. Factores determinantes - Necessity Entrepreneurs. Determining Factors. *Reis: Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 166, 3–24. <https://www.jstor.org/stable/26633330>
- Bustani, A., Garcia, J. E., & Cantú, F. J. (2006). Strategies for moving from a teaching university towards a teaching, research and entrepreneurial university: the Tecnológico de Monterrey experience. In Institute for Knowledge and Economic Development's *Proceedings of the Ethiopia Triple Helix Conference*, 29-31
- Instituto Mexicano para la Competitividad. (s.f.). <https://imco.org.mx/indice-de-competitividad-estatal-2022/>.
- Kania, J., & Kramer, M. (2013). Embracing emergence: How collective impact addresses complexity. *Stanford Social Innovation Review*, 1–7
- Leydesdorff, L. (2012). The Triple Helix, Quadruple Helix, ..., and an N-Tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-Based Economy? *Journal of the Knowledge Economy* 3(1), 25–35. <https://doi.org/10.1007/s13132-011-0049-4>
- Marin-Garcia, J. A., Aznar-Mas, L. E., & González-Ladrón-de-Guevara, F. (2011). Innovation Types and Talent Management for Innovation. *WPOM-Working Papers on Operations Management*, 2(2), 25–31. <https://doi.org/10.4995/wpom.v2i2.926>
- Miller, K., McAdam, R. and McAdam, M. (2018), A systematic literature review of university technology transfer from a quadruple helix perspective: toward a research agenda. *R&D Management*, 48(1), 7-24. <https://doi.org/10.1111/radm.12228>
- Molina, A., Aguirre, J. M., Breceda, M., & Cambero, C. (2011). Technology parks and knowledge-based development in Mexico: Tecnológico de Monterrey CIT2 experience. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 13(2), 199-224.

Rios-Ramirez, A. (2019), Techno Parks, Innovation, and Entrepreneurial Ecosystems. In Corrales-Estrada, M. (Ed.) *Innovation and Entrepreneurship: A New Mindset for Emerging Markets* (pp. 231-252). Bingley, UK: Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-78973-701-120191014>

Secretaría de Economía (s.f.).<https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/chihuahua>

Agradecimientos

En primer lugar, agradecemos al Tecnológico de Monterrey y a sus líderes, pasados y actuales, cuya esencia emprendedora no sólo ha permitido educar líderes innovadores y agentes de cambios, sino que han estimulado el desarrollo institucional de proyectos retadores y de alto riesgo, como Parques Tecnológicos y otros ambientes de innovación en todo México. Asimismo, agradecemos a los emprendedores, estudiantes, profesores, investigadores, empresarios, inversionistas, mentores, proveedores, aliados, profesionistas, líderes, servidores públicos, y todas aquellas personas que han sido parte de la historia del Parque Tecnológico Orión en la Ciudad de Chihuahua, México.

CASO 3

PROGRAMA SERVICE LEARNING DA PUCRS: FERRAMENTA PARA FOMENTAR A INOVAÇÃO EM ORGANIZAÇÕES

Lucas Bonacina Roldan

Doutor em Administração

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do SUL (PUCRS), Brasil



lucas.roldan@pucrs.br

PUCRS Service Learning program: tool to foster innovation in organizations

Abstract



Goal:

the goal is to analyze the result of the Innovation Management undergraduate course that participates in the PUCRS Service Learning Program in the development of entrepreneurial skills in its students.



Design / Methodology / Approach:

The current environment needs to work on the solution of social problems and the approach to this problem from disciplines in universities. and the practice of service learning integrates the teaching experience with the development of projects by students, in accordance with the real needs of the community and the demands of partners outside the university. Therefore, students are led to apply knowledge in specific cases with the support of tools such as the flipped classroom and design thinking, resulting in projects for society.



Results:

At the end of the course, the projects are presented to the organizations according to the problem previously mapped, generating positive results for all those involved (students, professors and organizations).



Originalidad / Valor:

As a result of the course, it has been perceived that this way of working in the classroom stimulates the emergence of innovative solutions for real problems, encouraging students to develop creative and applied systemic thinking.



Keywords:

Innovation Management, Service Learning, Project, Organizations, Design Thinking.

Programa Service Learning da PUCRS: ferramenta para fomentar a inovação em organizações

Resumo



Objetivo:

Analisar o resultado da disciplina de graduação em Gestão da Inovação que participa do Programa Service Learning da PUCRS no desenvolvimento de competências empreendedoras em seus alunos.



Design / Metodologia / Abordagem:

No ambiente atual é preciso que se trabalhe na solução de problemas sociais reais e a aproximação a estes problemas a partir das disciplinas nas universidades e a prática de service learning proporciona uma experiência aos alunos desenvolvimento de projetos, de acordo com as reais necessidades da comunidade e as demandas de parceiros externos à universidade. Assim, os alunos são levados a aplicar conhecimentos em casos específicos com o apoio de ferramentas como a sala de aula invertida e design thinking, resultando em projetos para a sociedade.



Resultados:

Ao final da disciplina, os projetos são apresentados às organizações de acordo com o problema previamente mapeado, gerando resultados positivos para todos os envolvidos (alunos, professores e organizações).



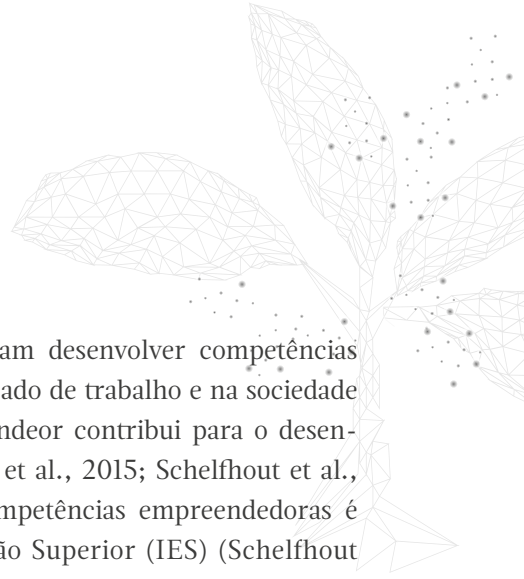
Originalidade / Valor:

como resultado da disciplina, percebeu-se que essa forma de trabalhar em sala de aula estimula o surgimento de soluções inovadoras para problemas reais, estimulando os alunos a desenvolverem o pensamento sistêmico criativo e aplicado.



Palavras-chave:

Gestão da Inovação, Service Learning, Projeto, Organizações, Pensamento de Projeto.



1. Introdução

Os estudantes do ensino superior necessitam desenvolver competências empreendedoras para se destaquem no mercado de trabalho e na sociedade em geral, já que o comportamento empreendedor contribui para o desenvolvimento econômico sustentável (Mueller et al., 2015; Schelfhout et al., 2016). Nesse ambiente, desenvolver as competências empreendedoras é um desafio para as Instituições de Educação Superior (IES) (Schelfhout et al., 2016) fomentar também as interações da quadrupla hélice (Afonso et al., 2012).

O espírito empreendedor é frequentemente descrito em termos de capacidade, correspondendo, portanto, ao conceito de competência (Fouad et al., 2009). Podendo ser vinculado a uma variedade de subcompetências, incluindo tomada de iniciativa, criatividade, orientação de desempenho, resolução de problemas, apetite de risco, capacidade de reflexão e habilidades de comunicação (Gibb, 2008).

A educação para o empreendedorismo não pode ser organizada apenas como parte de formas mais tradicionais de ensino. A viabilidade e a utilidade dentro de um processo didático, adaptado às necessidades do nível educacional considerado, são essenciais (Schelfhout et al., 2016). A metodologia do *service learning* ajuda neste quesito, pois conduz os estudantes a aplicar os conceitos em casos concretos: tendo como resultado soluções reais para a sociedade. Ela representa uma combinação de dois elementos bem conhecidos por pedagogias ativas e movimentos sociais ou educação popular: aprendizagem baseada na experiência e serviço à comunidade (López et al., 2014).

O *service learning* é definido como uma forma de educação experiencial na qual os alunos se engajam em atividades que abordam as necessidades humanas e comunitárias, juntamente com oportunidades estruturadas projetadas intencionalmente para promover o aprendizado e o desenvolvimento dos alunos (Bringle et al., 1997). É uma estratégia metodológica inovadora com o objetivo de promover, durante o processo de formação, o envolvimento e o comprometimento dos alunos com a comunidade e o meio ambiente através do serviço voluntário em sala de aula (Álvarez Nobell & Vadillo Bengoa, 2014), fomentando a inovação colaborativa (Vivona et al., 2022).

Este estudo abordará os resultados da disciplina de Gestão da Inovação que participou do projeto Students 4 Change e participa ainda do Programa Service Learning da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) desde 2017 até 2022, tendo já formadas 10 turmas. Os alunos experienciam o desenvolvimento de projetos para organizações com impacto social, impactando universidade, empresas, governo e sociedade. O objetivo desta disciplina é desenvolver competências de empreendedorismo e inovação social nos seus alunos, ajudando a resolver os seus problemas através dos conteúdos de gestão da inovação, fomentando a interação entre a quádrupla hélice.

Na próxima seção será apresentada a descrição da experiência, em seguida será apresentado a análise do caso e, por fim, serão apresentadas as considerações finais.

2. Descrição da Experiência

Algumas experiências e pesquisas realizadas em níveis nacionais e internacionais salientam a importância da aprendizagem por meio de serviços que é uma boa estratégia metodológica, combinando a formação teórica de um assunto com a participação de estudantes em projetos em que eles fornecem um serviço gratuito para a sociedade. Eles mostram uma compreensão mais ampla e profunda do conteúdo do curso em que é realizado; desenvolve um

senso de comprometimento do cidadão e melhora a autoconsciência e sua posição na comunidade; e promove a aquisição de habilidades e habilidades difíceis de cumprir com outras metodologias (Rodríguez Gallego, 2014).

A proposta de *service learning* deve ser realizada de forma descentralizada e multidisciplinar, de forma que todos os ambientes e conhecimentos sejam considerados. O resultado é o desenvolvimento de habilidades de aprendizagem e ensino de todos os públicos, a busca de soluções inovadoras e criativas para problemas identificados nas comunidades, a humanização dos futuros profissionais, o desenvolvimento do trabalho em equipe e outras habilidades como liderança, aprendizagem e empatia (Albuquerque et al., 2008).

As iniciativas de *service learning* reúnem em si as componentes de um projeto empreendedor e os elementos-chave do desenvolvimento de competências para autonomia e iniciativa pessoal. Por um lado, ao longo do processo de desenvolvimento de um projeto com esta metodologia, a iniciativa, a criatividade, o comprometimento, a liderança, a visão de futuro, a capacidade de trabalhar são ativadas de acordo com as idades daqueles que compõem o grupo de referência (López et al., 2014).

No *service learning*, a intencionalidade pedagógica e intencionalidade solidária se fundem. Ela difere do voluntariado, uma prática com alto conteúdo de serviço para a comunidade, mas isso não implica necessariamente uma aprendizagem explícita e sistematizada, mesmo que seja um bom ponto de partida. Não se refere a solidariedade específica ou atividades educativas, são atividades complexas que requerem a sistematização de objetivos e tarefas, tanto de atendimento como de aprendizagem, que estão vinculadas em um projeto bem articulado, executado em diferentes fases (diagnóstico da realidade, elaboração de um plano de ação, execução do proposta e obtenção de resultados avaliáveis) e que promovam um olhar crítico e reflexivo em relação aos desafios socioculturais e ambientais, a fim de melhorá-lo através da participação e do compromisso cívico (Naval et al., 2011).

As práticas do *service learning* estão diretamente relacionadas ao empreendedorismo social (Ni & Tian, 2018) e aumentaram significativamente nos últimos anos como uma alternativa para desenvolver soluções para problemas sociais existentes (Svensson, 2014). Adotamos uma definição ampla que inclui indivíduos ou organizações envolvidas em atividades empreendedoras para resolver problemas econômicos, sociais e/ou ambientais (Cavazos-Arroyo et al., 2017; Goyal et al., 2016) e o desenvolvimento de competências para o desenvolvimento deste empreendedorismo será o foco do presente artigo.

Neste estudo, o termo empreendedorismo social é usado para se referir a empreendedores cujo objetivo é gerar mudanças sociais (López et al., 2014) e um dos resultados esperados pelo *service learning* é despertar nos alunos um olhar mais atento aos problemas sociais com um olhar para a quádrupla hélice. Neste contexto, os empreendedores serão os estudantes dos cursos de graduação da PUCRS que causam impacto na sociedade através do desenvolvimento de projetos ao longo das disciplinas.

3. Análisis

A disciplina de graduação Gestão da Inovação que participa do Programa Service Learning da PUCRS e participou do Projeto Students 4 Change (entre 2017 e 2019) visa o desenvolvimento de competências empreendedoras em seus estudantes. Esta disciplina utiliza ferramentas como sala de aula invertida e design thinking e atendeu mais de dez organizações com impacto social. Sendo que já foram atendidas empresa públicas, privadas, startups, ONGs, centros sociais e associações. Com o desenvolvimento da disciplina, os estudantes possuem contato com parceiros externos em cada edição da disciplina (que possui duração de um semestre) onde podem experimentar e desenvolver competências pessoais, colaborativas e transformacionais relacionadas ao empreendedorismo e inovação social (Corona & Mayorga, 2019).

A disciplina se desenvolve a partir dos conteúdos de Gestão da Inovação (saberes) e os estudantes elaboram projetos para as organizações parceiras das disciplinas. Para tal, eles podem desenvolver suas competências a partir da utilização de ferramentas como: mapa da empatia, personas, *golden circle*, teoria da mudança, *lean canvas*, prototipação rápida (*lean inception*), validação de negócios e *pitch*.

Como resultado, os estudantes se engajam a partir de desafios sociais e desenvolveram projetos variados para solucionar os problemas elencados pelos parceiros selecionados previamente pelo Programa Service Learning da PUCRS e o professor da disciplina.

Normalmente os gestores das organizações trazem diversos problemas para serem trabalhados pela turma que é dividida em grupos de até 5 pessoas. Após uma apresentação inicial os estudantes elegem qual desafio gostaria de participar e iniciam o processo de empatia com o problema apresentado. É sempre importante levar em conta nestes projetos que existem restrições nas organizações e estas precisam ser respeitadas pelos projetos.

A partir do desenvolvimento das ferramentas da disciplina e com discussões frequentes com os gestores são desenvolvidas soluções para cada. O professor sempre tenta buscar que os projetos sejam complementarem, para proporcionar uma variedade de soluções que possam ajudar o desenvolvimento da organização.

Um resultado importante que normalmente ocorre é a pronta operacionalização dos projetos pelos dirigentes, mostrando o impacto imediato da colaboração entre estudantes, organização e professor.

4. Considerações

A experiência da disciplina com esta nova abordagem a partir de problemas socialmente relevantes trouxe à tona algo muito relevante que muitas vezes os estudantes não possuíam contato. Os alunos puderam analisar em conjunto

com os empreendedores e gestores de organizações, a partir de pesquisas quantitativas e qualitativas um contexto, e desenvolver projetos que possuem impacto social. Esta abordagem sistêmica trouxe um novo significado para a disciplina, mostrando que as universidades podem impactar positivamente o seu entorno à partir dos trabalhos acadêmicos desenvolvidos por seus estudantes com a facilitação dos seus professores, gerando resultados positivos para todos os envolvidos (estudante, professor e organizações parceiras).

Os resultados da disciplina já foram apresentados para os gestores da universidade e pelo que já foi sinalizado teremos a continuidade e expansão destas práticas para mais disciplinas, pois percebeu-se uma modificação significativamente positiva no envolvimento e conseqüentemente na aprendizagem dos alunos. Existem alguns desafios em gerenciar este tipo de mudança nas disciplinas, pois quando se envolve parceiros externos às disciplinas, se complexifica a gestão, e alguns professores possuem receio disto. Ainda é importante fomentar este tipo de prática em mais disciplinas dentro das universidades, pois os resultados demonstram benefícios para todos os envolvidos na quádrupla hélice.

Referencias bibliográficas

- Afonso, O., Monteiro, S., & Thompson, M. (2012). A growth model for the quadruple helix. *Journal of Business Economics and Management*, 13(5), 849–865. <https://doi.org/10.3846/16111699.2011.626438>
- Albuquerque, V. S., Gomes, A. P., Rezende, C. H. A. de, Sampaio, M. X., Dias, O. V., & Lugarinho, R. M. (2008). A Integração Ensino-serviço no Contexto dos Processos de Mudança na Formação Superior dos Profissionais da Saúde. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 32(3), 356–362.

- Álvarez Nobell, A., & Vadillo Bengoa, N. (2014). Innovación en la enseñanza de posgrado en comunicación: el aprendizaje-servicio como estrategia pedagógica. *Historia y Comunicación Social*, 18, 263–277. https://doi.org/10.5209/rev_HICS.2013.v18.44326
- Bringle, R. G., Jacoby, B., & Ehrlich, T. (1997). Service-Learning in Higher Education: Concepts and Practices. *The Journal of Higher Education*. <https://doi.org/10.2307/2959972>
- Cavazos-Arroyo, J., Puente-Díaz, R., & Agarwal, N. (2017). An examination of certain antecedents of social entrepreneurial intentions among Mexico residentes. *Review of Business Management*, 19(64), 180–218. <https://doi.org/10.7819/rbgn.v19i64.3129>
- Corona, G. P., & Mayorga, I. C. (2019). *Social Innovation and Entrepreneurship in Higher Education Institutions: Students4Change* (1st ed.). Hola Publishing Internacional. https://f7b10733-f12f-4d47-94e3-a4f3d68651f0.filesusr.com/ugd/2725b7_1a77f26d39704c3489cfd808fa03a7c.pdf
- Fouad, N. A., Grus, C. L., Hatcher, R. L., Kaslow, N. J., Hutchings, P. S., Madson, M. B., Collins, F. L., & Crossman, R. E. (2009). Competency Benchmarks: A Model for Understanding and Measuring Competence in Professional Psychology Across Training Levels. *Training and Education in Professional Psychology*, 3(4 SUPPL. 1). <https://doi.org/10.1037/a0015832>
- Gibb, A. (2008). Entrepreneurship and enterprise education in schools and colleges: Insights from UK practice. *International Journal of Entrepreneurship Education*, January 2008, 1–49. [https://doi.org/10.1016/S0899-8256\(03\)00010-1](https://doi.org/10.1016/S0899-8256(03)00010-1)
- Goyal, S., Sergi, B. S., & Jaiswal, M. P. (2016). Understanding the challenges and strategic actions of social entrepreneurship at base of the pyramid. *Management Decision*, 54(2), 418–440. <https://doi.org/10.1108/MD-11-2014-0662>

- López, S. T., Calvo, J. V. P., & García, J. H. (2014). Service-learning as Training for Social Entrepreneurship: An Experience in the University. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 139, 504–511. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.08.055>
- Mueller, S., Brahm, T., & Neck, H. (2015). Service Learning in Social Entrepreneurship Education: Why Students Want to Become Social Entrepreneurs and How to Address Their Motives. *Journal of Enterprising Culture*, 23(03), 357–380. <https://doi.org/10.1142/S0218495815500120>
- Naval, C., García, R., Puig, J., & Santos, M. A. (2011). La formación ético-cívica y el compromiso social de los estudiantes universitarios. *Encounters on Education*, 12, 77–91.
- Ni, H., & Tian, J. (2018). Sendra L. Enos: Service-learning and social entrepreneurship in higher education. *Higher Education*, 75(3), 561–563. <https://doi.org/10.1007/s10734-017-0155-8>
- Rodríguez Gallego, M. R. (2014). El Aprendizaje-Servicio como estrategia metodológica en la Universidad. *Revista Complutense de Educacion*, 25(1), 95–113. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2014.v25.n1.41157
- Schelfhout, W., Bruggeman, K., & De Mayer, S. (2016). Evaluation of entrepreneurial competence through scaled behavioural indicators: Validation of an instrument. *Studies in Educational Evaluation*, 51, 29–41. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2016.09.001>
- Svensson, C. F. (2014). “Making money is not an end in itself”: creating meaningfulness among employees of social enterprises. *Antipoda*, 18(18), 241–255. <https://doi.org/10.7440/antipodal8.2014.11>
- Vivona, R., Demircioglu, M. A., & Audretsch, D. B. (2022). The costs of collaborative innovation. *The Journal of Technology Transfer*, March. <https://doi.org/10.1007/s10961-022-09933-1>

CASO 4

INTERVENÇÕES DOS ATORES DA QUÁDRUPLA HÉLICE EM UMA PLATAFORMA DE COMERCIALIZAÇÃO NA AGRICULTURA FAMILIAR NO BRASIL: O CASE *SUMÁ*

Elizabete Catapan

Doutoranda na Engenharia e Gestão do Conhecimento
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil

✉ catapanbet@gmail.com

Alexandre De Avila Leripio

Doutor em Engenharia de Produção
Cofundador da Sumá, Brasil

✉ alexandre.leripio@gmail.com

Cinthy Mônica Da Silva Zanuzzi

Doutoranda na Engenharia e Gestão do Conhecimento
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil

✉ cinthyamsz01@gmail.com

Paulo Maurício Selig

Professor na Engenharia e Gestão do Conhecimento
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil

✉ pauloselig@gmail.com

Interventions by Quadruple Helix actors in a marketing platform for family farming in Brazil: the *Sumá* Case

Abstract



Family farming is characterized by the complexity of functions and diversity of activities, which require specific skills and tools for their insertion into competitive, dynamic and global markets. The use of platforms as marketing tools is increasingly essential for the sustained competitiveness of these enterprises. Accordingly, the objective of this study is to present the creation history of the *Sumá* platform, emphasizing the contributions and interventions of the actors of the quadruple helix. This study is of interpretative and qualitative nature, it is an empirical research, which presents a case study, based on the analysis of published articles on the subject. The *Sumá* platform proposes to change the food chain, bringing qualified farmers closer to regular buyers, in a fair and transparent way. It is noticeable that the strategic changes resulting from the experiences and opportunities that haven't taken place, from the idea's to today, are linked to the quadruple helix, and its influences on the construction and development of the future business model. In addition, the study points out the limitations that have arisen upon the involvement with the helices and the proposed and intended solutions for advancing the development of the *Sumá* platform.



Keywords:

quadruple helix, family farming, trading platforms, interorganizational networks, technologies.

Intervenções dos atores da Quádrupla Hélice em uma plataforma de comercialização na agricultura familiar no Brasil: o Case Sumá

Resumo



A agricultura familiar é caracterizada pela complexidade de funções e diversidade de atividades, que exigem capacitações e ferramentas específicas para sua inserção aos mercados competitivos, dinâmicos e globais. A utilização de plataformas como ferramentas de comercialização está sendo cada vez mais indispensáveis para a competitividade sustentada desses empreendimentos. Nesse contexto, o objetivo deste estudo é apresentar a trajetória de formação da plataforma Sumá dando ênfase às contribuições e intervenções dos atores da quádrupla hélice. Este estudo é de natureza qualitativa interpretativa, é uma pesquisa empírica, que apresenta um estudo de caso, com base na análise dos artigos publicados sobre a temática. A plataforma Sumá se propõe mudar a cadeia de alimentos, ao aproximar agricultores qualificados de compradores regulares, de forma justa e transparente. Constata-se que as mudanças estratégicas decorrentes das vivências e oportunidades que aconteceram, desde a ideia inicial até a data de hoje, estão vinculadas à quádrupla hélice, e suas influências na construção e desenvolvimento do modelo de negócio futuro. Além disso, aponta as limitações que surgiram no envolvimento com as hélices e as soluções propostas e pretendidas para o avanço no desenvolvimento da plataforma Sumá.



Palavras-chave:

quádrupla hélice, agricultura familiar, plataformas de comercialização, redes interorganizacionais, tecnologias.



1. Introdução:

No Brasil, a Agricultura Familiar (AF) é caracterizada por possuir uma grande diversificação em sua atividade produtiva (Mior et al., 2013), sendo esta a principal fonte geradora de renda. De acordo com dados do último Censo Agropecuário de 2017¹, 77% dos estabelecimentos agropecuários brasileiros foram classificados como Agricultores Familiares e, são responsáveis por 23% (RS107 bilhões anuais) do valor da produção agropecuária do país (IBGE, 2017).

A importância e o papel da AF no desenvolvimento sustentável e na segurança alimentar tem sido foco de diferentes estudos: Brito et al., (2021); Santos & Cândido, (2013); Tiozo & Bertolini (2021), e têm contribuído para responder aos desafios da Agenda 2030 da ONU (Organização das Nações Unidas) estabelecida em 2015 para o Desenvolvimento Global Sustentável. Há de se considerar também, que o mundo contemporâneo e globalizado remete a uma busca por uma agricultura mais sustentável e mais justa, na qual a sustentabilidade entrou definitivamente como uma das prioridades da sociedade (Massruhá & Leite, 2016).

Encontrar soluções que facilitem a comercialização dos produtos, especialmente a desintermediação das compras de alimentos, como frutas, legumes e verduras provenientes da AF, parece ser uma forma de contribuição para a sustentabilidade econômica dessas propriedades. Diante disso, as plataformas de comercialização tornaram-se um tema recorrente na pesquisa agrícola para o desenvolvimento econômico do setor (Bolfe et al., 2018).

¹ O Censo Agropecuário, é realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e é a principal e mais completa investigação estatística e territorial sobre a produção agropecuária do Brasil.

Uma típica plataforma de comercialização agrícola pode apresentar características distintas, de acordo com o perfil do público a que se direciona. A Sumá se concentra na integração de múltiplos produtos e inclui muitos atores da hélice sociedade civil entre as partes interessadas: agricultor familiar e seus produtos, consumidor final, restaurantes, cozinhas industriais, escolas e hospitais. A Sumá também auxilia no desenvolvimento de nichos de mercado e criam outras oportunidades de comercialização de forma complementar às já existentes (Sumá, 2019; Riberio, 2016).

A Sumá² foi criada em 2016 no Brasil, com o objetivo de conectar diretamente agricultores familiares qualificados com compradores regulares de alimentos no mesmo território, e se caracteriza como uma plataforma de comercialização de alimentos produzidos pela AF. Busca também, a desintermediação da cadeia de alimentos e seu diferencial está em poder unir em uma mesma plataforma, informações do campo (sazonalidade, rastreabilidade e disponibilidade) para os compradores de alimentos.

Esta plataforma realiza em caráter permanente, a análise de cenários de desintermediação como uma tendência de negócios, é viabilizada pelas novas tecnologias, e realiza a capacitação e qualificação em gestão da propriedade, gestão da produção e da comercialização de forma a garantir a sustentabilidade das atividades dos agricultores familiares fornecedores de alimentos. Criada para contribuir na resolução de problemas econômicos, sociais e ambientais, a plataforma Sumá apresenta em seus processos de construção e desenvolvimento uma estreita relação com os atores componentes da quádrupla hélice.

Na quádrupla hélice o governo, academia, empresas e sociedade civil são vistos como atores-chave na promoção de uma abordagem inovadora democrática por meio da qual o desenvolvimento de estratégias e a tomada de decisões são expostos às partes interessadas, resultando em políticas e práticas socialmente responsáveis (Carayannis & Campbell, 2011).

² Sumá: Plataforma de comercialização, o nome Sumá foi escolhido em homenagem à deusa tupi-guarani da agricultura, e é o objeto de estudo de caso deste capítulo

A Sumá é uma empresa baseada em tecnologia que vincula suas ações com os demais atores da quádrupla hélice; na academia com a Universidade na equipe de pesquisa do PPGECC (Pós-graduação da Engenharia e Gestão do Conhecimento) e a UNIVALI (Universidade do Vale do Itajaí/SC); no governo com as agências de fomento e de pesquisa, FAPESC e a FINEP; na Sociedade Civil com as associação e cooperativas de agricultores familiares, de compradores e consumidores de alimentos.

Este estudo de caso da Plataforma Sumá, analisa parte de sua experiência e vinculação com os atores da quádrupla hélice, de forma a contribuir com a literatura e as pesquisas sobre o tema.

2. Sumá: vinculações em prática

Na trajetória de criação e desenvolvimento da plataforma de comercialização Sumá, destacam-se as contribuições e intervenções dos atores da quádrupla hélice e as mudanças estratégicas decorrentes das vivências e oportunidades que aconteceram desde a ideia inicial até o momento.

A Sumá como empresa, nasceu como um projeto em 2013 e sua primeira denominação foi “Sistema de Qualificação de Gestores, Operadores e Fornecedores da Alimentação Escolar” (SQGOFAE), e tinha como proposta ser uma tecnologia gerencial para integrar a produção da AF com as demandas da alimentação escolar. A construção e desenvolvimento da plataforma Sumá teve intervenções de todos os atores da quádrupla hélice: universidade, empresa, governo e sociedade civil.

Na universidade, a ideia da plataforma Sumá inicia-se como uma startup, no laboratório do Núcleo de Gestão da Sustentabilidade do Programa de Pós-graduação da Engenharia e Gestão do Conhecimento -PPGECC da UFSC³. Um dos estudantes desse laboratório tornou-se então, professor da universidade regional UNIVALI, nesta o idealizador da Sumá, participou

³Universidade Federal de Santa Catarina

como coordenador do projeto de pesquisa no Programa de Pós-Graduação de Políticas Públicas da UNIVALI. Esse projeto foi premiado no programa da Instituição Financeira Santander chamado “Santander Universidades⁴”. No período de 2016 a 2019, a empresa Sumá foi tomada como case de estudos na disciplina de inovação no programa PPGECC/UFSC. Nesse processo ocorreram diversas interações e transformações entre a instituição e a empresa.

Em novembro de 2018 a Sumá foi apresentada como estudo de caso de negócios de impacto social na cadeia de alimentos por alunos brasileiros no MIT⁵ nos Estados Unidos da América (USA). Outras importantes apresentações ocorrem para alunos da disciplina de Logística da escola técnica de Munique na Alemanha (nov/2020) e para alunos de um curso de pós-graduação na Universidade de Padova, na Itália (jun/2022).

Inicialmente, na sua criação, a Sumá passou pela incubadora LCG consultoria, na qual atendia demandas de clientes. Durante seu processo de desenvolvimento, enfrentou a necessidade de interações com empresas fornecedoras de serviços por meio de soluções, sendo algumas na área de tecnologia e outras empresas patrocinadoras que aportaram recursos para as etapas de capacitação e planejamento da produção até a comercialização regular de alimentos por um grupo organizado de agricultores.

O modelo de negócio Sumá foi estimulado pelo governo com a criação da Lei N° 11.947/2009 que define um mínimo de 30% da participação de alimentos produzidos por AF na merenda escolar. A Sumá participou no processo de captação de recursos financeiros, estabelecendo interação com instituições financeiras, como a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação em Santa Catarina (FAPESC) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Os resultados advindos destas interações com órgãos governamentais foram fundamentais no aporte de recursos e de credibilidade do modelo de negócio.

⁴ Instituição financeira - Banco Santander - programa que atua nas relações do banco com as universidades

⁵ Massachusetts Institute of Technology

Na sequência de suas ações, a Sumá passa a interagir também com a sociedade civil, com diferentes tipos de atores: associações e cooperativas de agricultores familiares; com a rede motoristas que realizam a logística de coleta e entrega dos produtos e com a cadeia de compradores e consumidores de alimentos. Cabe salientar que, embora a Sumá não tenha iniciado suas ações com uma vinculação formal, ou seja, em acordos de cooperação, ou contratos com os atores da quádrupla hélice, toda o seu processo de organização e desenvolvimento teve como base a contribuição dos diferentes atores das hélices, conforme sintetiza o Quadro 4.1.

Quadro 4.1. Interações da Sumá com atores da quádrupla hélice

HÉLICES	ATORES	NATUREZA DA AÇÃO
Universidades	UFSC-PPGEGC, UNIVALI, MIT, Universidade de Padova, Escola Técnica de Munique	Criação e desenvolvimento da ideia inicial, <i>case</i> de estudos, projetos de pesquisa,
Governo	Governo federal, FAPESC e FINEP	Incentivo a criação plataforma pela Lei Nº11.947/2009 e captação de recursos financeiros
Empresas	Incubadora LCG, empresas de tecnologia, empresas que disponibilizaram recursos financeiros	Criação da startup, desenvolvimento da plataforma
Sociedade Civil	Associação de agricultores familiares, rede de motoristas, compradores e consumidores de alimentos,	Produção, coleta, entrega, logística e consumidores dos produtos da AF

Fonte. elaborado pelos autores (2022).

As evidências demonstradas nesse resgate das ações da Sumá, justificam a apresentação deste *case*, como de fato, um processo de efetivas interações da Sumá vinculadas com as dimensões da quádrupla hélice. Este estudo tem, portanto, como objetivo analisar essas contribuições e intervenções como um exemplo de práticas substanciadas pela interação com todos os atores da quádrupla hélice.

3. Análise do case Sumá

Na abordagem da quádrupla hélice os atores, governo, academia, empresas e sociedade civil, são vistos como atores-chave na promoção de uma abordagem de inovação democrática por meio da qual o desenvolvimento de estratégias e a tomada de decisões são expostos às partes interessadas, resultando em políticas e práticas socialmente responsáveis (Carayannis & Campbell, 2011). Dessa forma, a sociedade civil, também pode ser percebida como usuária e participe da inovação.

Nessa perspectiva, novos produtos, serviços e soluções inovadoras são desenvolvidos com o envolvimento dos usuários em seu papel de usuários líderes, codesenvolvedores e cocriadores (Carayannis & Rakhmatullin, 2014). Os usuários podem ser definidos de várias maneiras, entre eles: usuários comuns ou amadores, usuários profissionais, consumidores, funcionários, residentes, cidadãos, empresas, organizações ou associações da sociedade civil (Arnkil et al., 2010).

Uma das dificuldades encontradas com relação à hélice sociedade civil no contexto da AF é a falta de organização dos produtores rurais, que possibilitem por exemplo o acesso a meios de comercialização dos seus produtos de forma mais economicamente sustentável. Entender esse contexto e demonstrar a importância da plataforma Sumá na comercialização dos produtos da AF norteia e faz parte desta análise. Atualmente a inserção dos produtos produzidos pelas AF ocorre na sua grande maioria por canais consolidados de comercialização, ou seja, por meio de cooperativas e agroindústrias onde o fluxo de renda monetária é mais elevado e apresenta menores flutuações. Contudo, quando há uma ausência de escala de produção, de padronização dos produtos, a comercialização se dá por intermediários tradicionais. Fato que dificulta o acesso direto dos AF aos mercados consumidores, obrigando-os a aceitar as condições que os intermediários tradicionais oferecem.

Assim, independente do mercado e dos canais de comercialização, a AF precisa contar com ferramentas de apoio à comercialização e à tomada de decisão, que estão sendo cada vez mais indispensáveis para a competitividade

sustentada dos seus empreendimentos (Batalha et al., 2004). Segundo Bolfe (2018) as plataformas digitais são um modelo de negócio que permite e estimula a interação entre duas partes ou múltiplos grupos de usuários (produtores e consumidores, por exemplo), criando geralmente um corpo coletivo para criação e troca de valores e/ou para a solução de problemas em comum.

Diante dos problemas encontrados na comercialização e na logística dos produtos da AF, a Sumá foi criada na forma de startup, pela facilidade em facilitar a comunicação entre os atores e a abertura de mercados mais sustentáveis e dinâmicos. Desta forma as plataformas podem ser consideradas uma arquitetura digital programável, planejada com o objetivo de organizar interações entre usuários (Gelderblom, Thomas e Martjin de Waal, 2018) e ainda ser considerada como uma inovação no processo de comercialização.

Embora haja estudos sobre plataformas inovadoras (Schut et al., 2019), poucos estudos se concentram em plataformas de comercialização, que têm como objetivo facilitar os processos comerciais (Lemos, 2017). A utilização das plataformas implica mudanças nas formas de colaboração, interação e relacionamento entre atores e organizações, para superar obstáculos e melhorar o impacto de sua ação coletiva (Schut et al. 2019). Para a efetividade da utilização da plataforma atrelada à adequação e à cultura ‘organizacional’, deve ser levado em conta as suas limitações em termos de educação formal e ao contexto em que estão inseridas (Batalha et al., 2004). Nesse contexto, a Sumá atua fortemente em alguns problemas sociais da AF, tais como a comercialização, a capacitação dos produtores e o fortalecimento das suas associações e cooperativas, que podem ser denominadas de organizações civis.

O fortalecimento de associações e cooperativas da AF, por meio das ações da Sumá, também auxilia na produção diversificada e na padronização dos produtos. Sua prática de organização e demonstração dos processos mostra aos produtores, um dos fatores limitantes, que é o desencontro do planejamento de produção dos agricultores e a escassez de variedade

de produtos necessários para atender os contratos de fornecimento pelos compradores usuários da plataforma, como hotéis, restaurantes e empresas de refeições coletivas.

A organização da logística da distribuição da produção dos alimentos da AF mostra-se como uma das limitações, evidenciando a necessidade de interação entre as organizações da sociedade civil, representadas nas associações organizadas da AF. Vários estudiosos enfatizaram a importância de considerar o papel da sociedade civil, como parte interessada, que pode incluir organizações sem fins lucrativos, ONGs⁶, cidadãos e sindicatos, no processo de inovação (Arnkil et al., 2010; Carayannis & Rakhmatullin, 2014; Nordberg, 2015).

A democratização da inovação, ou a inovação social, especialmente nos países em desenvolvimento em que a produção depende do trabalho coletivo, requer um processo de interação organizado (Sartori, 2017; Yunita & Dhewanto, 2015). Outro fator limitante, segundo Ghosh et al. (2001) e Eiras, (2017), é a falta de registro e comunicação entre os atores envolvidos nos processos. A evolução de soluções tecnológicas e de plataforma de interação carece de contratação de empresas de tecnologia. Este fator está relacionado à escalabilidade de soluções. A *Sumá* tem demonstrado em seu modelo de plataforma inúmeras possibilidades de interação em escala efetiva com demais empresas.

Ainda permanecem fatores limitantes, em relação à interação com os órgãos governamentais, que priorizam atenções e proteções ao agronegócio de maior escala, e nem sempre contemplam a AF que, de uma forma ou outra ainda é muito representativa no Brasil. A *Sumá*, como uma plataforma organizada e legalmente constituída pode intermediar e fortalecer estas relações governamentais e institucionais. Estas constatações demonstram não só a necessidade do fortalecimento das relações entre as diferentes hélices, como também as relações entre os atores da mesma hélice, e uma

⁶Organizações Não Governamentais

das soluções para viabilizar e melhorar essas relações é a formação de redes Interorganizacionais. Estas redes vêm tomando espaço nos estudos organizacionais, como estratégia de inovação e obtenção de conhecimentos complementares (Abbade, 2015).

As redes podem ser definidas como um grupo de três ou mais organizações autônomas, distribuídas geograficamente (Müller-Seitz, 2012), que estabelecem relacionamentos de intercâmbios mútuos (Manser et al., 2016). Atualmente, a Sumá vem desenvolvendo estratégias de aproximação com empresas parceiras e com empresas patrocinadoras. Isto se deve ao fato da necessidade de integração de gestão comercial, de tecnologia e de logística em uma operação típica de fornecimento de alimentos.

A necessidade de instituições intermediárias que ajudam nas parcerias das instituições representantes das hélices é apontada na literatura, elas podem atuar como pontes que conectam as hélices e contribuem para o desenvolvimento das interações (Steiber & Alange, 2013). Dessa forma, entender como a estrutura de uma rede pode fornecer oportunidades e/ou restrições para os atores das hélices, restringindo ou permitindo o acesso à recursos, informações e comportamentos são apontados nos diferentes estudos de redes sociais, cooperação entre atores e redes de inovação (Ebers, 2015; Steketee et al., 2015; Alhajj & Rokne, 2014; Scott, 2013).

4. Conclusões

O Estudo de caso Sumá converge com a teoria da quádrupla hélice ao propor que aspectos da sociedade civil, como cultura, valores, estilo de vida, questões sociais, são partes importantes do sistema de inovação. Bem como interação com as ações de empresas, agências governamentais e universidades para melhorar os processos de inovação nas comunidades, incluindo as da Agricultura Familiar.

O formato atual da plataforma Sumá, como modelo de negócio, ocorreu por meio da contribuição dos atores da quádrupla hélice, e sem a participação deles, a criação e desenvolvimento da plataforma talvez não fosse possível.

A importância da interação entre a Sumá e as hélices foi constatada inicialmente com a criação e desenvolvimento da ideia na universidade, e a sua viabilização econômica pelas instituições de fomento governamentais. Posteriormente, na implementação do modelo de negócio as interações com as outras duas hélices (empresas e sociedade civil) aconteceram de uma forma mais frágil e com limitações, questões que sugerem maiores investigações e estudos.

Esses aprendizados e os desafios futuros convergem para a formalização de uma rede Interorganizacional como instituição intermediária para fortalecimento das relações entre os atores, principalmente empresa e sociedade civil. Ao analisar o case da plataforma Sumá, observa-se que os atores da sociedade civil devem fazer parte desse processo de inovação conforme definido pela literatura como sendo a quarta hélice. Na prática, esse envolvimento oportuniza o desenvolvimento de modelos de distribuição transparentes e justos que colocam esses atores da quarta hélice (sociedade) no processo de inovação, trazendo a segurança econômica das comunidades rurais, e garantindo a permanência digna dos agricultores no campo.

Atualmente, como estratégia futura de sustentabilidade da Sumá, e visando atender as exigências de mercado (ambiental, social e econômica) na cadeia de alimentos da AF, recomenda-se a análise da perspectiva teórica apontada pela literatura como a Hélice Quíntupla. Essa perspectiva possui como proposta que o meio ambiente possa ser visto como uma estrutura transdisciplinar.

Referencias bibliográficas

- Abbade, E. B. (2016). Interorganizational Alignment of Strategic Orientations in Supply Chains. *Revista de Negócios*, 20(2), 15-30.
- Alhadj, R., & Rokne, J. (2014). *Encyclopedia of social network analysis and mining*. Springer.

- Robert Arnkil, R., Järvensivu, A., & Koski, P. (2010). Exploring Quadruple Helix -Outlining user-oriented innovation models -Final Report on Quadruple Helix Research for the CLIQ project – University of Tampere. Work Research Centre. Working Papers.
- Batalha, M., Buainain, A. M., & Filho, H. M. S. (2004). Tecnologia de Gestão e Agricultura Familiar. *XLII Congresso Da Sober*, 1–19. Retrieved from <http://www2.ufersa.edu.br/portal/view/uploads/setores/241/Tecnologia de Gestão e Agricultura Familiar.pdf>
- Bolfe, E.L. (Coordenador), Kanadani Campos, S., Gomes Pena Júnior, M. A., Contini, E., Ribeiro Rodrigues, R., Mattos Santana, C.A., Biaggioni Lopes, D., Tavares Santos da Silva, G., Paulo Henz, G., Da Silva Costa, J.L., Ferreira Valentim, J., Abreu Torres, L., Brunale, L., Prado Gomes, M., Dalla Porta Gründling, R. & Gomes de Caldas Nogueira, V. (2018).
- Carayannis, E G; Campbell, D F J (2011). Open innovation diplomacy and a 21st century fractal research, education and innovation (FREIE) ecosystem: building on the quadruple and quintuple helix innovation concepts and the “mode 3” knowledge production system. *Journal of the Knowledge Economy*, 2(3), 327-372.
- Carayannis E. G.& Rakhmatullin, R (2014) The Quadruple/Quintuple Innovation Helixes and Smart Specialisation Strategies for Sustainable and Inclusive Growth in Europe and Beyond. *Journal of Knowledge Economic*. 5, 212–239.
- Eiras, G. O. de. (2017). *Caracterização de estratégias de crescimento acelerado em startups: três casos no agronegócio*. Escola de Administração de Empresas de São Paulo.
- Ebers, M. (2015) Interorganizational Relationships and Networks. In: Wright, J. D. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. Orlando: Elsevier, 2.ed., 621-625.

- Ebers, M. & Jarillo, J. C. (2014) The construction forms, and consequences of industry networks, international studies of management & organization. [S.l.: s.n.], 1998.
- FAPESC - Fundação de amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina. (2016) tecnologia para gestão da merenda escolar é objeto do Sinapse da Inovação. Disponível em: <http://www.fapesc.sc.gov.br/tecnologia-para-gestao-da-merenda-escolar-e-objeto-do-sinapse-da-inocacao/>.
- Gelderblom, C. José van Dijck, Thomas Poell, and Martijn de Waal (2018), The Plat-form Society: Public Values in a Connective World, New York, NY: Oxford University Press, pp. 226.
- Ghosh, B. C., Liang, T. W., Meng, T. T., & Chan, B. (2001). The key success factors, distinctive capabilities, and strategic thrusts of top SMEs in Singapore. *Journal of Business Research*, 51(3), 209–221. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(99\)00047-8](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(99)00047-8)
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2017). IBGE divulga resultados Definitivos sobre estabelecimentos e produtores em: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/pdf/estabelecimentos.pdf (acesso em julho de 2022)
- Lemos, G. D.S. (2017). *Ecossistema de startups agtech no brasil: Inovação, competitividade e upgrading no agronegócio. Trabalho de conclusão de curso.*
- Manser, K., Hillebrand, B., Woolthuis, R. K., Ziggers, G. W., Driessen, P. H., & Bloemer, J. (2016). An activities-based approach to network management: An explorative study. *Industrial Marketing Management*, 55, 187-199.
- Massruhá, Silvia Maria Fonseca Silveira & Leite Maria Angelica de Andrade (2016) Agricultura digital. *Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar*, 2, 72–88.

- Mior, L. C., Ferrari, D. L., Marcondes, T., Mondardo, M., Reiter, J. M. W., & Araújo, L. A. (2013). Caracterização das agroindústrias familiares e das redes de cooperação no sul catarinense. Florianópolis: Epagri.
- Müller-Seitz, G (2012) Absorptive and desorptive capacity-related practices at the network level – the case of SEMATECH. *R&D Management*, [s.l.], 42(1), 90-99.
- Nordberg, K. (2015) Enabling Regional Growth in Peripheral Non-University Regions-The Impact of a Quadruple Helix Intermediate Organisation. *Journal of the Knowledge Economy*. 6, 334–356.
- Sartori, V. (2017). InHab-Read-IHR: metodologia de leitura de entorno para habitats de inovação. Tese
- Schut, M., Cadilhon, J. J., Misiko, M., & Dror, I. (2018). Do mature innovation platforms make a difference in agricultural research for development? a meta-analysis of case studies. *Experimental Agriculture*, 54(1), 96–119. <https://doi.org/10.1017/S0014479716000752>
- Schut, M., Kamanda, J., Gramzow, A., Dubois, T., Stoian, D., Andersson, J. A., Lundy, M. (2019). Innovation platforms in agricultural research for development. *Experimental Agriculture*, 55(4), 575–596. <https://doi.org/10.1017/S0014479718000200>
- Steiber, A., & Alänge, S. (2013). The formation and growth of Google: A firm-level triple helix perspective. *Social Science Information*, 52(4), 575-604.
- Steketee, M.; Miyaoka, A.; Spiegelman, M. (2015) Social Network Analysis. In: Wright, J. D. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. Orlando: Elsevier, 2.ed.
- Scott, J. (2013). *Social network analysis*. 3. ed. London: Sage publications.
- Yunita, F & Dhewanto, W (2015). Networking among small medium agribusiness enterprise and agribusiness community. *Advanced Science Letters*, 21(6), 1867-1870.

CASO 5

PARQUES ECOINDUSTRIALES EN EL PERÚ: UN CASO DE ESTUDIO BAJO UN ENFOQUE DE LA CUÁDRUPLE HÉLICE

Guillermo Antonio Dávila, Phd.

Carrera de Ingeniería de Sistemas, e Instituto de Investigación Científica
Universidad de Lima, Perú

✉ gdavila@ulima.edu.pe

Nadia Rodriguez, Mba.

Carrera de Ingeniería de Sistemas Universidad de Lima, Perú

✉ nrodrigu@ulima.edu.pe

Fernando Anibal Unda Figueroa

Carrera de Economía Universidad de Lima, Perú

✉ faunda@ulima.edu.pe

José Leonardo Sayán Barreto

Carrera de Ingeniería de Sistemas Universidad de Lima, Perú

✉ 20181774@aloe.ulima.edu.pe

Parques Ecoindustriales en el Perú: Un caso de estudio bajo un enfoque de la Cuádruple Hélice

Resumen



Objetivo:

Este capítulo busca analizar y describir una aplicación del modelo de la cuádruple hélice en el Perú, más específicamente, la implementación de parques ecoindustriales.



Diseño / Metodología / Enfoque:

Fue utilizado un caso de estudio, soportado en técnicas de revisión de literatura, entrevista y revisión de documentos del proyecto.



Resultados:

Fueron identificados, como resultados tangibles del proyecto, la implementación de parques ecoindustriales que ya vienen operado; y como resultados intangibles, el establecimiento de un marco de trabajo y capacidades de articulación entre los actores de la cuádruple hélice, lo cual favorecerá acciones o proyectos futuros. Se constató que la intervención sinérgica de actores del gobierno, academia, negocios y sociedad civil, tiene un impacto mayor que cualquier intervención aislada emprendida por algún actor. Se confirmó que este tipo de sinergias, tiene un valor especialmente mayor en países emergentes como el Perú, que históricamente muestran un bajo soporte institucional a este tipo de iniciativas.



Originalidad / Valor:

Este estudio es uno de los primeros en describir en profundidad una experiencia de la cuádruple hélice en un país emergente como Perú, el cual es muy interesante por ser el de mayor estabilidad macroeconómica de la región y uno de los países con mayor crecimiento sostenido; pero al mismo tiempo, ha recibido menor atención de la academia en comparación con otros países vecinos.



Palabra-clave:

Cuádruple Hélice, Parque Eco-Industrial, Competitividad, Perú.

Eco-industrial Parks in Peru: A case study under a Quadruple Helix approach

Abstract



Goal:

This chapter aims to analyze and describe an application of the quadruple helix model in Peru, more specifically, the implementation of eco-industrial parks.



Design / Methodology / Approach:

We used a case study, supported by a set of techniques: a literature review, interview and review of project documents.



Results:

We identified some tangible results of the project, such as the implementation of eco-industrial parks that have already been operated; and as intangible results, the establishment of a framework and articulation capabilities between the actors of the quadruple helix, which will favour future actions or projects. It was found that the synergistic intervention of government, academic, business and civil society actors has a more significant impact than any isolated intervention undertaken by any actor. It was confirmed that this type of synergy has an especially greater value in emerging countries such as Peru, which historically show lower institutional support for this type of initiative.



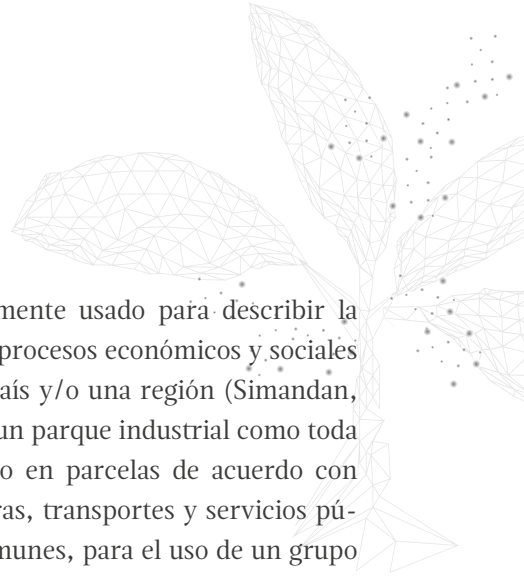
Originality / Value:

This study is one of the first to describe in-depth an experience of the quadruple helix in an emerging country like Peru, which is very interesting for being the one with the greatest macroeconomic stability in the region and one of the countries with the highest sustained growth; but at the same time, it has received less attention from the academy compared to other country neighbours.



Keywords:

Quadruple Helix, Eco-Industrial Park, Competitiveness, Perú.



1. Contextualización del caso

La industrialización es un término comúnmente usado para describir la creación de valor a través de un conjunto de procesos económicos y sociales que traen consigo la modernización de un país y/o una región (Simandan, 2020). Bajo esa misma línea, se considera a un parque industrial como toda “zona de terreno desarrollado y subdividido en parcelas de acuerdo con un plan integral con la provisión de carreteras, transportes y servicios públicos, a veces también con instalaciones comunes, para el uso de un grupo de industriales” (United Nations Industrial Development Organization [UNIDO], 1997). Vabuolytè et al. (2021) comenta que los parques industriales pueden traer un alto valor agregado a un país y/o región, siempre y cuando se tengan los medios de financiamiento necesarios, que usualmente son de origen público. Por ende, es a través de los parques industriales que los países pueden generar valor económico y social como consecuencia de la implementación de procesos industriales en sus respectivas cadenas productivas.

En las últimas décadas, los parques industriales han servido como intermediarios para unir los distintos tipos de actividades empresariales, industriales, comerciales, de infraestructura y de servicios. No obstante, como indica UNIDO et al. (2017), a estas alturas es innegable reconocer que también pueden llegar a tener impactos ambientales, económicos y sociales negativos. Algunas de estas externalidades pueden ser las emisiones de gases de efecto invernadero, incumplimiento de los derechos laborales, la sobreexplotación de recursos y el descontento social. A raíz de esta problemática, el Banco Mundial, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y la Cooperación Alemana GIZ han desarrollado un marco internacional para Parques Ecoindustriales (PEI). La creciente necesidad de alcanzar los objetivos ambientales, económicos y

sociales ha conllevado a la proliferación del nuevo modelo de PEI, parques industriales que tienen la singularidad de ser más inclusivos y sostenibles. A los PEI también se les conoce como zonas económicas libres, zonas económicas especiales o zonas francas industriales. Los PEI van de la mano con la Agenda 2030 de las Naciones Unidas y sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (United Nations, 2015; van Beers et al, 2020).

La tendencia actual que predomina en los países desarrollados es la desindustrialización, la cual ocurre desde 1990, a excepción de industrias que cuentan con alta gama de tecnología y tienen una gran productividad laboral. Los principales factores que explican este fenómeno son la reubicación de las industrias a naciones en vía de desarrollo por su bajo costo de producción y la consolidación de China como principal importador de productos a nivel internacional (Vu et al., 2021). Por otro lado, en el caso de las economías emergentes de países de África, Asia y Latinoamérica, si bien son un claro ejemplo del auge de parques tecnológicos e industriales, estas regiones tienen la característica de que normalmente están desligadas con los entornos industriales ideales de los que fueron precursores. En el caso del Perú, a pesar de ser uno de los países que ha experimentado un mayor crecimiento económico ininterrumpido en comparación con otros países de América Latina, posee una menor cantidad de parques en etapa de operación, implementación y planeamiento (Rodríguez-Pose & Hardy, 2014).

Dada la brecha de parques industriales en economías emergentes, la ONUDI ha asumido el compromiso, es así como desde el 2018 asesora a 50 PEI en 8 países emergentes de diferentes continentes: Colombia, Egipto, Indonesia, Nigeria, Perú, Sudáfrica, Ucrania y Vietnam (van Beers et al., 2020). De acuerdo con el análisis y las lecciones aprendidas de la implementación del marco internacional de PEI, es fundamental el compromiso y el trabajo mutuo entre gobiernos, comunidades locales, negocios, comunidad científica y otras partes interesadas para el éxito del proyecto. Para medir el desempeño, se usaron indicadores alineados a conocer el área ocupada, el manejo de los PEI y el desempeño ambiental, económico y social. Los resultados colocan al Perú, en comparación a

otros países, en los últimos puestos, en cuanto al área ocupada de sus parques (45%), desempeño actual (46%) y su potencial de mejora (16%). Es interesante notar que en el proyecto de la ONUDI, Colombia y Perú son los únicos participantes con parques privados, 5 y 3 respectivamente, mientras que el resto de economías emergentes incluyen parques públicos, públicos-privados y privados.

La influencia de los PEI se extiende de la división de la ecología industrial, la cual opera en tres distintos niveles: en empresas, entre empresas, y a nivel regional/global. Los PEI se ubican en el nivel “entre empresas”, nivel en el cual se hace uso del término *Simbiosis Industrial*, el cual refiere que las partes interesadas, ya sean organizaciones o gobiernos, trabajen sus esfuerzos en conjunto para desarrollar una solución sustentable para la sociedad. Este tipo de colaboración puede promover las relaciones sociales entre los participantes y así lograr una comunicación asertiva entre ellos (Chertow, 2000).

La brecha antes mencionada en el Perú y en los otros países de la ONUDI o de la región, puede ser explicada por la ausencia de estudios en donde se desarrollen iniciativas funcionales que contengan una visión compartida y que incluyan a todos los actores de la cuádruple hélice: industria, academia, gobierno y la sociedad. Si bien existe literatura que detalla la importancia del trabajo en conjunto de actores estatales, privados y la comunidad científica en este tema, es aún escasa la literatura que incorpore a la sociedad civil a la ecuación, así como información de la comunidad científica sobre de la implementación de PEI en el Perú.

Visto lo anterior, los objetivos del presente caso de estudio son:

- Conocer cuáles son los actores, según el modelo de la cuádruple hélice, que están involucrados en el proceso de desarrollo e implementación de PEI en el Perú.
- Conocer cómo los actores de la cuádruple hélice influyen en el proceso de desarrollo e implementación de los parques ecoindustriales en el Perú.

- Identificar los principales problemas/obstáculos experimentados por los miembros de cada sub Hélice.

2. Metodología

Para alcanzar los objetivos, se utilizaron estrategias y técnicas apropiadas para el análisis de casos de estudio. Conforme Creswell & Creswell (2017), un caso de estudio permite describir de forma cualitativa y más profunda, evidencias y características de un fenómeno que se desea explorar. En ese sentido, realizamos inicialmente una revisión de literatura para definir los principales conceptos teóricos necesarios para entender el caso. Luego, se hizo una recopilación de datos de dos fuentes. Primero, se realizó una entrevista al Sr. Jorge Urbina, coordinador nacional del proyecto “Desarrollo de Parques Ecoindustriales en el Perú”, de la ONUDI, para conocer a fondo a los actores explícitos de este programa en el país, así como sus influencias y principales desafíos en el desarrollo y ejecución del proyecto. En paralelo, se seleccionó y analizó un conjunto de documentos del proyecto a fin de contrastar y complementar las informaciones recopiladas en los pasos anteriores. Los resultados son presentados en las secciones 3 y 4.

3. Descripción de la experiencia

Antes de comenzar a desarrollar el caso de estudio, se presenta una breve mención sobre la importancia del enfoque de la cuádruple hélice y la historia de los parques industriales en el Perú, mediante una revisión de estudios previos, así como una breve explicación de la metodología empleada para ayudar a comprender mejor la investigación y la información obtenida de la entrevista.

3.1. Cuádruple Hélice

Al juntar los modelos de hélices y el desarrollo sostenible, para analizar un caso de estudio, se tienen como beneficios la capacidad de comprender e interiorizar todos los aspectos de la sostenibilidad, de acuerdo con su

impacto en los diferentes actores del modelo de hélice, ya sea de triple hélice o cuádruple hélice. La transición hacia un modelo de cuádruple hélice debe ser considerado como un proceso evolutivo. Mientras que la triple hélice se basa en la prioridad económica de los nexos entre el gobierno, los negocios y la investigación; la cuádruple hélice tiene una prioridad social, donde se añade a los agentes de la sociedad civil a la ecuación (Petrushenko et al., 2022). Los dos modelos de hélice podrían complementarse entre sí para crear sinergias, especialmente cuando se abordan cuestiones relacionadas con las innovaciones sostenibles o los ecosistemas de innovación (Cai & Lattu, 2022).

La cuádruple hélice introduce la perspectiva de la sociedad del conocimiento y de la democracia del conocimiento. Desde el punto de vista del modelo de innovación, es evidente que debe haber una coevolución de la economía del conocimiento y de la sociedad del conocimiento (Dubina et al., 2012). La cuádruple hélice enfatiza que cuando el sistema político (gobierno) está desarrollando una política de innovación para propiciar el crecimiento económico, debe comunicarla adecuadamente con el público y la sociedad civil a través de los medios de comunicación, para obtener apoyo público para nuevas estrategias o políticas (Carayannis & Campbell, 2009).

En el caso de los parques industriales, Petrushenko et al. (2022) explica que el enfoque de las hélices permite entender por qué algunas economías emergentes todavía no pueden alcanzar el pleno desarrollo. Algunos parques industriales no han consolidado aún el enfoque de triple hélice, es decir, no tienen fuertes vínculos entre el gobierno, la industria y la investigación, a diferencia de los países desarrollados, los cuales se caracterizan por tener sociedades civiles que influyen en las actividades económicas e innovadoras de los parques industriales, bajo un enfoque de cuádruple hélice.

3.2. Parques Industriales y PEI en el Perú

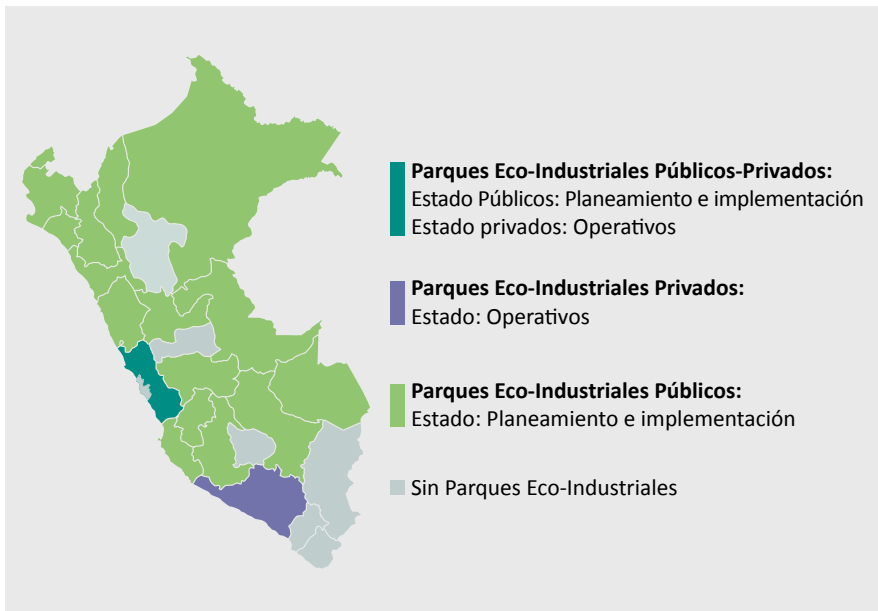
Según Rodríguez-Pose y Hardy (2014), en Latinoamérica al igual que el Perú, salvo Brasil, México y República Dominicana, los parques industriales

comenzaron su apogeo a partir de la década de los 70 y se comenzaron a consolidar en los 80 y 90. Dichas zonas industriales tienen la peculiaridad de ser promovidas por el gobierno, pero dependen de financiamiento externo de organizaciones internacionales, bancos centrales, universidades y asociaciones empresariales para su supervivencia. En contraste, los modelos económicos restrictivos y la inestabilidad política de los países de la región influyeron en la poca innovación empresarial, como resultado de la falta de nexos entre las universidades y las necesidades empresariales, a la par de tener una gran dependencia por la importación de tecnología. Los avances en promover la creación de parques industriales también deben considerar las posibles barreras culturales que influyen en la poca demanda de las empresas por la tecnología.

El auge y declive de los parques industriales en el Perú guardan relación con los ciclos y los modelos económicos del país. La industria peruana, como detalla Córdova Aguilar (2000), siempre se ha caracterizado por la explotación de materias primas y producción de bienes intermedios de poco valor agregado, así como el hecho de estar concentrada en Lima. Entre 1900 y el 2000, los conflictos armados mundiales incentivaron el crecimiento de las industrias tradicionales y no tradicionales, mediante la promulgación de leyes pro industria, en base a las inversiones de capital extranjero; no obstante, durante los regímenes militares proteccionistas y el periodo inflacionario de los 80, fue donde la industria peruana empezó a ir en declive y no pudo recuperarse a pesar de las políticas neoliberales pro inversión de la década de los 90. Asimismo, como señala Ludeña-Urquiza (2008), en el Perú las leyes gubernamentales no han buscado resguardar el patrimonio industrial, a diferencia de los monumentos arqueológicos, artísticos, arquitectónicos y religiosos, pese a ser proyectos nacidos de la sociedad civil y productiva. La realidad peruana se evidencia en escasos casos de éxito y lamentables experiencias pasadas relacionadas a la explotación minera y agrícola; situación que dista de contextos desarrollados, como el americano o el europeo, donde la revolución industrial ayudó al desarrollo exponencial de sus economías.

Frente a los desafíos ambientales, económicos y sociales que se enfrentan no solo el Perú, sino el resto de países Latinoamericanos, los PEI surgen como una solución. El potencial de estas áreas industriales, donde las empresas colaboran para reducir la contaminación, compartiendo recursos, desechos y subproductos, son vistos como un medio para lograr un desarrollo sostenible, considerando aspectos económicos, sociales y ambientales (Hein et al., 2015). Estos parques se introdujeron en el campo de la ecología industrial, disciplina que comparte principios con la teoría de la economía circular, tales como el fomento de la reutilización de residuos como materia prima. Estas nuevas prácticas, adoptadas por los parques para preservar la ecología, son especialmente importantes pues durante las últimas dos décadas, los entornos se han contaminado por problemas de gestión de la cadena de suministro y fabricación (Castiglione & Alfieri, 2020).

Figura 5.1. Parques Eco - Industriales del Perú



Fuente: Proyecto de Parques Eco Industriales en la República del Perú, ONUDI, 2021

Como se observa en la Figura 5.1., aún se encuentran en estado de planeamiento e implementación los parques públicos cuyo objetivo es descentralizar la industria peruana. En algunas provincias no se ha planeado parques eco industriales. En el Perú se ha buscado replantear el modelo de parques industriales, por ello a partir de la Ley N° 30788 se promovió la creación y regulación de los Parques Industriales Tecno Ecológicos (PITE) de carácter tanto público como privado (Ley N° 30788, 2013). Más adelante se formaría el Sistema Nacional de Parques Industriales (SNPI), mediante la aprobación del Decreto Legislativo N°1199, y sería un órgano público que contribuya e incentive el desarrollo industrial en el país (Decreto Legislativo N°1199, 2015).

4. Análisis

A continuación, se muestran los resultados del análisis realizado a las evidencias recogidas en el presente estudio de caso.

4.1. Actores de la Iniciativa

En relación con los objetivos planteados anteriormente, a través de la entrevista a J. Urbina, (comunicación personal, 27 de mayo de 2022), así como con una revisión de fuentes de la ONUDI, se puede observar en la tabla 5.1. a algunos miembros de las cuatro hélices del proyecto, es decir, los actores involucrados en el gobierno, en los negocios, en la investigación y educación, y en la sociedad civil. Cabe resaltar que, el actor principal que sirve como puente entre los otros miembros es la ONUDI, como miembro de la Sociedad Civil, al ser una organización internacional sin fines de lucro, y con el respaldo de años de experiencia en la implementación de parques industriales en economías emergentes.

Tabla 5.1. Actores de la Cuádruple Hélice del caso de estudio

Cuádruple Hélice	Actores
Gobierno	<p>A nivel internacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cooperación Alemana GIZ • Cooperación Suiza en Perú y los Andes, a través de la Secretaría de Estado para Asuntos Académicos (SECO) <p>A nivel nacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consejo de Desarrollo Industrial: <ul style="list-style-type: none"> • Ministerio de la Producción (PRODUCE), Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR), Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC), y Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE). • Otros ministerios: Ministerio de Energía y Minas (MINEM), Ministerio del Ambiente (MINAM), y Ministerio de Relaciones Exteriores <p>A nivel local:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gobiernos regionales y municipalidades • PEI públicos
Negocios	<ul style="list-style-type: none"> • Sociedad Nacional de Industrias (SNI) • PEI privados: Parque Industrial Adepia, Parque Industrial de Ancón, Parque Industrial Indupark y Centro Industrial la Chutana, Parque Industrial de Lurín y Parque Industrial Sector 62 • Empresas • Corporación Financiera de Desarrollo (COFIDE)
Investigación y Educación	<p>Asociación de Universidades del Perú:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Universidad de Lima (UL), Lima • Universidad del Pacífico (UP), Lima • Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Lima • Universidad Privada Autónoma del Sur (UPADS), Arequipa • Universidad Nacional San Agustín (UNSA), Arequipa

Cuádruple Hélice	Actores
Sociedad Civil	ONG: <ul style="list-style-type: none"> • ONUDI • Banco Mundial, actuando como benefactor de la sociedad civil • Banco Interamericano de Desarrollo (BID) Iniciativas de la sociedad civil: <ul style="list-style-type: none"> • Cámara de Comercio de Lima • Cámara de Comercio de Chilca - Pucusana, Lima • Otros gremios

Fuentes: J. Urbina (comunicación personal, 27 de mayo de 2022); UNIDO (s.f.).
Elaboración propia.

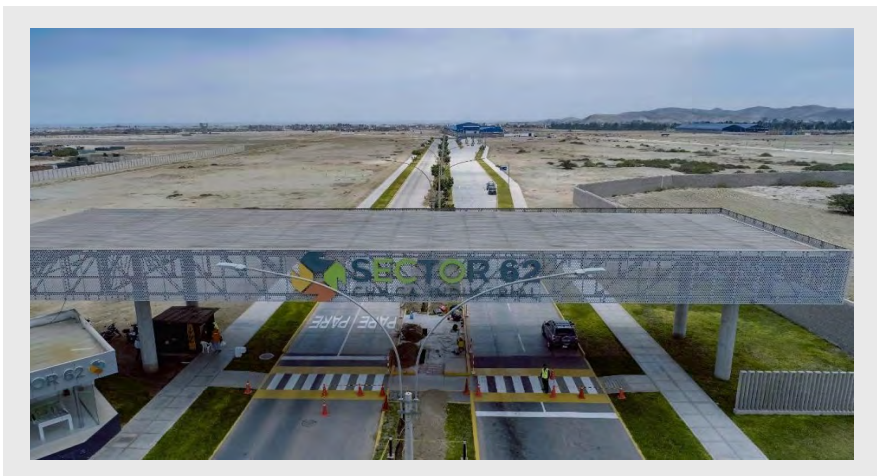
4.2. Resultados obtenidos

Como señala UNIDO (2019), para lograr el desarrollo de los proyectos de parques industriales, se deben considerar como una herramienta política estratégica, que atraiga inversión pública y privada, nacional e internacional. En paralelo, el gobierno debe proponer iniciativas orientadas a mejorar el marco institucional e infraestructura para atraer al mayor número de inversionistas. Desde la hélice de gobierno, los cinco ministerios involucrados en el proyecto lideran el SNPI, mediante el Consejo de Desarrollo Industrial, y tienen las funciones establecidas, así como la potestad de declarar un parque como una prioridad nacional, para que entre al sistema y reciba beneficios (asistencia técnica, fondos concursables y simplificación administrativa). Sin embargo, a la fecha, aún se encuentra en desarrollo un reglamento interno, en colaboración con la ONUDI. A nivel local, los gobiernos regionales y municipalidades son los encargados de los procesos de instalación y los permisos de operación en los parques. Otro actor importante es la Cooperación Suiza, que financia el proyecto de seis PEI privados en el Perú, mediante la ONUDI. Esto es un claro ejemplo de que, con el financiamiento adecuado y con la participación de diversos actores, el proyecto puede encaminarse mejor. Por otro lado, 19 PEI públicos creados por ley no se encuentran operativos, por lo que la implementación de los parques industriales es un

proceso complejo que va más allá de la promulgación de una norma legal (Miñan, 2019, sección Economía). Esta situación se agravó en la pandemia ocasionada por la COVID-19, por lo que recién se está volviendo a planificar e implementar los PEI públicos.

En cuanto a la hélice de los negocios, la mayor parte de los PEI con los que está trabajando la ONUDI se encuentran en Lima. En las figuras 5.2., 5.3. y 5.4. se pueden apreciar algunos de los PEI del proyecto. De acuerdo con van Beers et al. (2020), sólo el PEI Sector 62 se encuentra ocupado al 100%, mientras La Chutana e Indupark se encuentran ocupados casi al 10%. Los parques más antiguos son los que tienden a tener un mayor porcentaje de ocupación y son los que peor desempeño tienen (manejo de parque, ambiental, económico y social). Un mejor desempeño está relacionado a suficientes recursos de capital humano y financiero, diversidad de rubros empresariales para la simbiosis dentro de los PEI, bienes y servicios adecuados a la realidad nacional. Es importante mencionar que el desempeño ambiental es un desafío para muchas empresas que se instalan con equipos tecnológicos anticuados que no mitigan el impacto ambiental.

Figura 5.2. Parque Eco-Industrial Sector 62

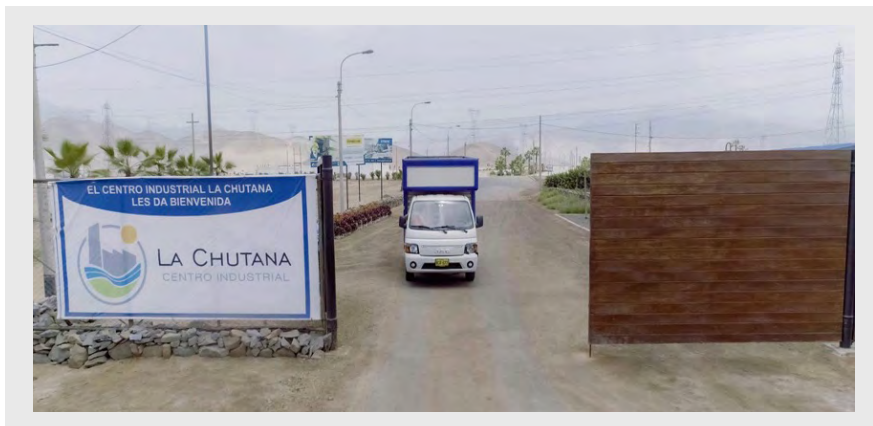


Fuente: Proyecto de Parques Eco Industriales en la República del Perú, ONUDI, 2021

4H LA CUÁDRUPLE HÉLICE EN ACCIÓN:

Experiencias de vinculación entre academia, gobierno, empresa y sociedad civil en Iberoamérica

Figura 5.3. Parque Eco-Industrial La Chutana



Fuente: Proyecto de Parques Eco Industriales en la República del Perú, ONUDI, 2021

Figura 5.4. Parque Eco-Industrial Indupark



Fuente: Proyecto de Parques Eco Industriales en la República del Perú, ONUDI, 2021

Asimismo, J. Urbina, (comunicación personal, 27 de mayo de 2022), señala que, en estos parques la gran mayoría de lotes se encuentran vendidos, pero todavía no llegan a ocuparse debido a la falta de incentivos. Varias empresas cuentan con locales en zonas comerciales dentro de la misma ciudad, y algunas de ellas adquieren lotes pues son conscientes que el valor del mismo

va a subir con el tiempo. De la misma manera, Vabuolytè et al. (2021) comentó que los lotes de terrenos de los PEI tienen un valor económico potencial en el largo plazo. Otras empresas todavía no han decidido instalarse en los PEI dado que la coyuntura actual post pandemia en el Perú puede no ser la más adecuada.

Los actores de la hélice de investigación y educación han ido trabajando de la mano con la ONUDI a través de la Asociación de Universidades del Perú. Por ejemplo, la conferencia internacional “Parques Industriales para el Desarrollo Industrial Inclusivo y Sostenible”, donde se habló sobre las estrategias nacionales y regionales para el desarrollo industrial, modelos de gestión, PEI, instrumentos financieros y modelos de inversión, y economía circular, fueron desarrollados con el apoyo de la Universidad de Lima, así como la SNI y otras entidades gubernamentales (UNIDO, 2019). Las universidades recién están formando parte de la mesa de diálogo, y son ellas las encargadas de analizar los marcos normativos, así como de proponer soluciones innovadoras, por lo que no es de extrañarse que la falta de nexos entre la universidad y los otros miembros de las hélices han influenciado en el lento proceso de innovación tecnológica e implementación de parques industriales (Rodríguez-Pose & Hardy, 2014; Petrushenko et al., 2022).

En cuanto a los otros gremios de la sociedad civil, están vinculados específicamente a los rubros a los que pertenecen las empresas que operan en los PEI. Muchas de las empresas instaladas tienen desconfianza a agentes externos que buscan ayudar sin buscar nada a cambio. Los gremios y las cámaras de comercio son un puente entre la ONUDI, junto al gobierno y la universidad, para llegar a los negocios y que acepten las iniciativas para alcanzar la sostenibilidad dentro de sus respectivas zonas industriales.

4.3. Retos y Oportunidades de la Experiencia

En el análisis de una investigación presentada por Gibbs et al. (2007), los autores sugieren que los parques existentes en China, Dinamarca y Finlandia pueden reducir sustancialmente los desechos y el consumo de

recursos durante su ciclo de vida. No obstante, el desarrollo de estos parques presenta, en algunos lugares del mundo, ciertos retos y oportunidades de mejora.

Tal es el caso de Estados Unidos y Europa, donde algunas de las numerosas iniciativas de parques eco industriales fueron fallidas, lo cual es un claro indicador que la implementación de estos parques es todo un reto. Los desafíos presentados son respecto a los proyectos de infraestructura a gran escala, tomando en cuenta el atractivo geográfico y la gestión de relaciones con los actores (Feng, 2013).

En el caso estudiado, se ve una similitud con el caso presentado en Estados Unidos y Europa, pues al tener los fondos depositados en la cuenta del gobierno peruano por la Cooperación Suiza, se tuvo que establecer la gobernanza de cada actor de la hélice. En esta etapa, se tuvo que definir las responsabilidades y roles de cada actor. Además, se tuvo que instituir la periodicidad de los reportes del proyecto, su definición y su alcance. De esa manera se podría definir la envergadura del proyecto, así como las responsabilidades inmersas en el equipo.

Otros de estos desafíos residen específicamente en los PEI como, por ejemplo, en la generación de relaciones de intercambio de subproductos entre los actores y miembros. Este problema reside en el término de simbiosis industrial, definido anteriormente; elemento que aún tiene oportunidades de mejora (Desrochers, 2004). Dicha investigación sugiere que las iniciativas de los actores gubernamentales por sí solas, sin el apoyo de las empresas, no conducen al desarrollo exitoso de PEI (Heeres et. al, 2004).

Para ejemplificar este caso en lo estudiado, se observaron constantes cambios en el aparato público, lo cual no beneficia ni conlleva hacia una comunicación asertiva entre las entidades involucradas en el proyecto. Esto, en consecuencia, es una oportunidad de mejora para los Ministerios involucrados al desarrollo de este tipo de proyectos, con el objetivo que

planifiquen el desarrollo e implementación con una gestión correcta, trascendente y escalable. Así, sería posible solventar dicho problema encaminándose hacia una simbiosis industrial conjunta.

Asimismo, el reto que se plantea hoy es desarrollar los niveles de confianza con los parques industriales, los cuales no han tenido exposición a la cooperación conjunta de hélices. El histórico de los antecedentes no crea una ventaja competitiva hacia los proyectos de otros ámbitos como educación o medio ambiente, pues es la primera vez que los parques industriales están siendo tomados en consideración. Esto, va acompañado también de la situación actual del desarrollo de la industria en el país, pues más aún con la coyuntura actual post pandemia, sumado a la inflación y la crisis política, el ejercicio de búsqueda de organizaciones que quieran involucrarse y poner a proyectos de esta magnitud como prioridad, supone un verdadero reto.

5. Conclusiones

El objetivo del presente capítulo fue analizar y caracterizar una experiencia de la cuádruple hélice en el Perú. Las evidencias presentadas permiten concluir que la implementación de PEI en países emergentes como el Perú, representan un desafío mayor, cuando los comparamos con otros contextos con mejores niveles de articulación y soporte institucional. No obstante, el proyecto de parques eco industriales en Perú ha mostrado resultados relevantes y alentadores, con productos tangibles como los parques implementados, e intangibles como el marco político y las capacidades de articulación interinstitucional que el proyecto viene desarrollando entre sus actores. Los resultados son una respuesta efectiva que permitió superar los desafíos iniciales, como la falta de nexos entre el gobierno, los negocios, la academia y la sociedad civil para generar simbiosis; la falta de un marco legal que enmarque todo lo referido a los PEI en cada uno de sus niveles; y la escasa promoción de inversión para el funcionamiento de los parques.

Para capitalizar las competencias desarrolladas en proyectos futuros, hay mucho por hacer desde el lado de la academia. Se propone profundizar estudios que permitan identificar y validar buenas prácticas existentes en teorías de la cuádruple y quintuple hélice, como plantea el caso de estudio de Petrushenko et al. (2022), orientadas a maximizar los resultados de proyectos conjuntos. También se recomienda pasar a gestionar el capital intangible que estos parques empiezan a generar; es decir, a gestionar conocimiento, más allá de personas, capital y tecnologías. Ello puede contribuir a incrementar la capacidad de absorción de conocimiento externo de los clusters de empresas peruanas, y consecuentemente, a mejorar sus capacidades innovadoras.

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración de Jorge Urbina Vargas, Coordinador Nacional del proyecto “Desarrollo de Parques Ecoindustriales en el Perú” de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), y de Andrea Serrudo del Barco, Coordinadora de Comunicaciones y Operaciones del mismo proyecto. Se agradece también al Dr. Alfredo Estrada Merino, por las coordinaciones realizadas para contactar y entrevistar a los participantes del estudio. El presente trabajo no hubiese sido posible sin su invaluable apoyo.

Referencias bibliográficas

- Cai, Y., & Lattu, A. (2022). Triple Helix or Quadruple Helix: Which Model of Innovation to Choose for Empirical Studies? *Minerva*, 60, 257–280. <https://doi.org/10.1007/s11024-021-09453-6>
- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2009). “Mode 3” and “Quadruple Helix”: Toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3–4), 201–234. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374>

- Castiglione, C., & Alfieri, A. (2020). Economic sustainability under supply chain and eco-industrial park concurrent design. *Procedia CIRP*, 90, 19–24. <https://doi.org/10.1016/J.PROCIR.2020.01.086>
- Chertow, M. (2000). Industrial symbiosis: literature and taxonomy. *Annual review of energy and the environment*, 25(1), 313-337. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.25.1.313>
- Córdova Aguilar, H. (2000). El Parque Industrial de Arequipa y su significancia local y regional. *Revista Geográfica*, 127, 39–89. <https://www.jstor.org/stable/40992784>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approachesn [Diseño de investigación: enfoques de métodos cualitativos, cuantitativos y mixtos]* (5ª. ed.). SAGE Publications Inc.
- Decreto Supremo N° 010-2014-PRODUCE, Crean el Programa Nacional de Diversificación Productiva. (2014, 21 de noviembre). <https://pndp.produce.gob.pe/wp-content/uploads/2018/12/Creacion-del-PNDP-ds010-2014-produce.pdf>
- Decreto Legislativo N° 1199, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Parques Industriales. (2015, 22 de setiembre).
- Desrochers, P. (2004). Industrial symbiosis: the case for market coordination. *Journal of Cleaner Production*, 12(8-10), 1099-1110. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2004.02.008>
- Dubina, I. N., Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2012). Creativity Economy and a Crisis of the Economy? Coevolution of Knowledge, Innovation, and Creativity, and of the Knowledge Economy and Knowledge Society. *Journal of the Knowledge Economy*, 3(1), 1–24. <https://doi.org/10.1007/S13132-011-0042-Y/FIGURES/8>

- Feng, W. (2013). Strategic management for large engineering projects: the stakeholder value network approach. *Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology*, 25-28. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/80983>
- Gibbs, D., & Deutz, P. (2007). Reflections on implementing industrial ecology through eco-industrial park development. *Journal of Cleaner Production*, 15(17), 1683-1695. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2007.02.003>
- Heeres, R. R., Vermeulen, W. J., & De Walle, F. B. (2004). Eco-industrial park initiatives in the USA and the Netherlands: first lessons. *Journal of cleaner production*, 12(8-10), 985-995. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2004.02.014>
- Hein, A. M., Jankovic, M., Farel, R., & Yannou, B. (2015, August). A conceptual framework for eco-industrial parks. In *International Design Engineering Technical Conferences and Computers and Information in Engineering Conference* (Vol. 57113, p. V004T05A024). American Society of Mechanical Engineers. <https://asmedigitalcollection.asme.org/IDETC-CIE/proceedings-abstract/IDETC-CIE2015/V004T05A024/254933>
- Miñán, W. (2019, 12 de junio). Produce: Existen 19 parques industriales, pero ninguno opera todavía. *Gestión, Sección Económica*. <https://gestion.pe/economia/produce-existen-19-parques-industriales-ninguno-opera-todavia-269918-noticia/?ref=gesr>
- Ley N° 30078, Ley que promueve el desarrollo de parques industriales tecno-ecológicos. (2013, 21 de agosto). <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/ley-que-promueve-el-desarrollo-de-parques-industriales-tecno-ley-n-30078-977601-1/>
- Ludeña-Urquiza, W. (2008). Patrimonio industrial en el Perú del siglo XX: ¿exotismo cultural o memoria sin memoria? *Apuntes: Revista de Estudios Sobre Patrimonio Cultural*, 21(1), 92-113. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-97632008000100007

- Petrushenko, M., Burkynskiy, B., Shevchenko, H., & Baranchenko, Y. (2022). Towards sustainable development in a transition economy: The case of eco-industrial parks in Ukraine. *Environmental Economics*, 12(1), 149–164. [https://doi.org/10.21511/EE.12\(1\).2021.13](https://doi.org/10.21511/EE.12(1).2021.13)
- Simandan, D. (2020). Industrialization. *International Encyclopedia of Human Geography*, 7(2), 255–260. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102295-5.10086-1>
- Rodríguez-Pose, A., & Hardy, D. (2014). *Technology and Industrial Parks in Emerging Countries [Parques Tecnológicos e Industriales en Países Emergentes]*. In H. Folmer, M. Partridge, G. Duranton, D. P. McMillan, A. Rodríguez-Pose, H. W. C. Yeung (Eds.), *Evidence for Emerging Economies* (1ª. ed., pp. 29–58). Springer Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-07992-9_5
- United Nations. (2015). *Transforming Our World: The 2030 Agenda For Sustainable Development*. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf>
- United Nations Industrial Development Organization (ONUUDI). (s.f.). Programa de Alianzas para Países Perú. <https://www.unido.org/programme-country-partnership/peru-spanish>
- UNIDO. (1997). *Industrial Estates: Principles and Practice*. <https://digitallibrary.un.org/record/414834>
- UNIDO, World Bank Group, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. (2017). *An International Framework for Eco-Industrial Parks*. <http://hdl.handle.net/10986/29110>
- UNIDO. (2019). Parques Industriales para el Desarrollo Industrial Inclusivo y Sostenible. <https://www.unido.org/sites/default/files/files/2019-06/Peru-report-digital-ESPI.pdf>

- Vabuolytė, V., Burinskienė, M., Sousa, S., Petrakovska, O., Trehub, M., & Tiboni, M. (2021). Increase in the value added of land due to the establishment of industrial parks. *Sustainability (Switzerland)*, *13*(15), 1–20. <https://doi.org/10.3390/SU13158541>
- Van Beers, D., Tyrkko, K., Flammini, A., Barahona, C., & Susan, C. (2020). Results and lessons learned from assessing 50 industrial parks in eight countries against the international framework for eco-industrial parks. *Sustainability (Switzerland)*, *12*(24), 1–33. <https://doi.org/10.3390/SU122410611>
- Vu, K., Haraguchi, N., & Amann, J. (2021). Deindustrialization in developed countries amid accelerated globalization: Patterns, influencers, and policy insights. *Structural Change and Economic Dynamics*, *59*, 454–469. <https://doi.org/10.1016/J.STRUECO.2021.09.013>

CASO 6

POTENCIANDO UN ECOSISTEMA DE EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN EN LOJA, ECUADOR - EL CASO DEL PARQUE CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO UTPL

Juan Pablo Suárez Chacón

Doctor en Ciencias Naturales
Universidad Técnica Particular de Loja, Parque Científico y Tecnológico,
Ecuador.

✉ jpsuarez@utpl.edu.ec

Mauricio Eguiguren

Máster en Administración de Empresas
Universidad Técnica Particular de Loja, Centro de emprendimiento prendho,
Ecuador.

✉ emeguiguren@prendho.com

Francisco Vicuña

Magíster en Gestión de Responsabilidad Social
Universidad Técnica Particular de Loja, Centro de emprendimiento prendho,
Ecuador.

 fvicuna@prendho.com

María Dolores Mahauad

Coordinadora de la Cátedra de Innovación y Emprendimiento UTPL
Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador.

 mdmahauad@utpl.edu.ec

Marcos Vega

Magister en Gerencia Agroempresarial
Universidad Técnica Particular de Loja, Centro de emprendimiento prendho,
Ecuador.

 mavega@prendho.com

Potenciando un Ecosistema de Emprendimiento e Innovación en Loja, Ecuador - el caso del Parque Científico y Tecnológico UTPL

Resumen



Ecuador presenta la Tasa de Actividad Emprendedora Temprana (TEA) más alta de la región, pero la mayoría de los emprendimientos son de subsistencia. Loja es una ciudad intermedia de Ecuador, su economía se sostiene por sectores tradicionales como construcción, comercio y transporte, con un bajo nivel de innovación. En este contexto, la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) crea el Parque Científico y Tecnológico UTPL (PCyT) para impulsar sus esfuerzos en emprendimiento e innovación, y conectar con otros actores externos a la Universidad. A través de este análisis de caso, se describen los principales resultados obtenidos en relación con los pilares fundamentales del PCyT UTPL y su vinculación con los diferentes actores. En el año 2021 el programa de incubación de Prendho, graduó a 38 emprendimientos e involucró en un programa de aceleración a 19 empresas. A través de la Cátedra de Innovación y Emprendimiento se formaron 97 docentes, 909 alumnos en modalidad presencial y 2770 en modalidad abierta y a distancia de la UTPL. Se registraron 3 secretos industriales, 6 solicitudes de patentes, 11 registros varios y se creó una *spin-off*. La Mesa Provincial del Emprendimiento e Innovación es un primer esfuerzo de articulación y vinculación con la cuádruple hélice para potenciar el ecosistema de emprendimiento. En Ecuador, las principales actividades económicas están centralizadas en las grandes ciudades. Este caso describe la articulación de un ecosistema de emprendimiento e innovación en una ciudad intermedia, lo que puede servir de referencia para otras ciudades de Latinoamérica.



Palabra-clave:

Ecosistema, Emprendimiento, Innovación, Vinculación universitaria, cuádruple hélice.

Promoting an entrepreneurship and Innovation Ecosystem in Loja, Ecuador - the case of the UTPL Science and Technology Park

Abstract

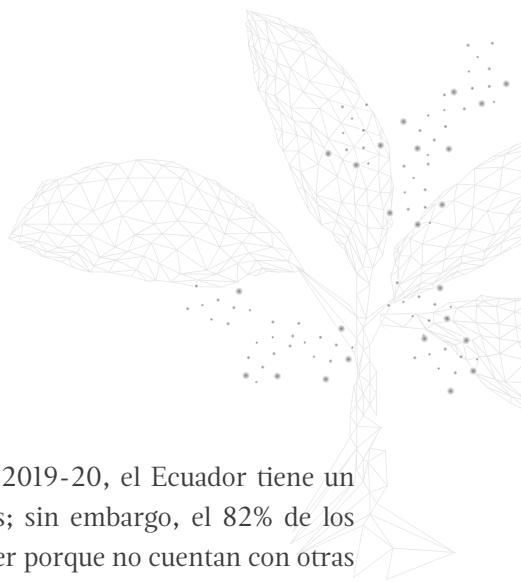


Ecuador has the highest Total early-stage Entrepreneurial Activity (TEA) in the region, but most of the business are for subsistence. Loja is an intermediate city in Ecuador, its economy is sustained by traditional sectors such as construction, commerce and transportation, with a low level of innovation. In this context, the Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) creates the UTPL Scientific and Technological Park (PCyT) to promote its efforts in entrepreneurship and innovation and connect with other external actors. Through this case analysis, the main results obtained in relation to the fundamental pillars of the PCyT UTPL and its relationship with the different actors are described. In 2021, the Prendho's incubation program graduated 38 startups and involved 19 companies in an acceleration program. Through the Chair of Innovation and Entrepreneurship, 97 teachers, 909 students in-campus and 2,770 in open and distance mode from UTPL were trained. Three industrial secrets, 6 patent applications, 11 various IPs were registered, and one spin-off was created. The Provincial Board of Entrepreneurship and Innovation is a first effort of articulation and linkage with the quadruple helix to enhance the entrepreneurship ecosystem. In Ecuador, the main economic activities are centralized in large cities. This case describes the articulation of an entrepreneurship and innovation ecosystem in an intermediate city, which can serve as a reference for other cities in Latin America.



Keywords:

Ecosystem, Entrepreneurship, Innovation, university outreach, quadruple helix.



1. Contextualización del caso

Según el Global Entrepreneurship Monitor 2019-20, el Ecuador tiene un alto nivel de ideas para desarrollar negocios; sin embargo, el 82% de los emprendedores se ven motivados a emprender porque no cuentan con otras fuentes de ingresos como empleos fijos (Bosma et al., 2020). El país presenta la Tasa de Actividad Emprendedora Temprana (TEA) más alta de América Latina y el Caribe y la segunda más alta de las 50 economías medidas en este reporte, con un 36.2%, y un Índice de Propiedad sobre negocios establecidos (EBO) del 14.7%, el cuarto más alto de las 50 economías analizadas, evidenciando una percepción positiva frente al emprendimiento y una alta autoconfianza en las capacidades o conocimientos necesarios para emprender (Bosma et al., 2020). Sin embargo, el país posee una de las tasas de emprendimiento por necesidad más altas de América Latina. La mayoría de los emprendedores son auto empleados, concentrándose en comercio, con baja competitividad, limitado uso de tecnología y baja innovación, con problemas de financiamiento y falta de rentabilidad. Lo que provoca que los emprendimientos no superen la barrera de los tres meses de operación. Por lo tanto, es prioritario identificar e implementar estrategias que permitan mejorar los aspectos que influyen en el desarrollo de los emprendimientos, tales como políticas gubernamentales, programas para fomentar el emprendimiento dinámico, apoyo financiero, educación y capacitación empresarial, transferencia de los resultados de investigación y desarrollo I+D, apertura de mercados, normas sociales y culturales apropiadas, etc.

Ecuador está compuesto por 24 provincias. La provincia de Loja tiene 521 154 habitantes, según proyección al 2020 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos del Ecuador (INEC), de la cual un 35% es población rural (INEC, s.f). La capital de la provincia es la ciudad de Loja que tenía una población al 2010 de 170 280 habitantes (INEC, s.f). La provincia de Loja se encuentra en un entorno económico deprimido o en desarrollo económico básico, principalmente debido a la poca sofisticación de su economía, que se evidencia en la escasa presencia de industrias, bajo nivel de innovación en productos y servicios; la mayoría de los cuales se conciben y ofertan principalmente para el mercado local.

Adicionalmente, el ecosistema de innovación y emprendimiento local requiere apalancarse del entorno nacional para ser capaz de fomentar el surgimiento de emprendedores dinámicos, desarrollar soluciones basadas en el conocimiento, atraer capital de inversión, y consolidar una oferta sólida de servicios de innovación para el sector empresarial, que además sea escalable.

Según el INEC (s.f), en cuanto a indicadores empresariales, la provincia de Loja en 2020 generó 1 173 118 000 de dólares en ventas, lo que representa solamente el 0.81% del total nacional. Los cantones con mayores niveles de venta a nivel provincial fueron Loja con el 81.4%, seguido por Catamayo con el 6.11% y Macará con el 3.62%. Dentro del cantón Loja, la actividad económica con mayor nivel de ventas es el comercio, reparación de automotores y motocicletas, con un 44.49%, seguido por los sectores de actividades financieras y de seguros, con el 12.99%, enseñanza con el 9.77%, e industrias manufactureras con el 6.33%. En la provincia de Loja se registran 26 697 empresas y en la cabecera cantonal 17 155 (INEC, s.f).

Ecuador tiene oportunidades relacionadas con su ubicación geográfica, la dolarización de su economía, biodiversidad, recursos naturales renovables, talento humano, entre otros, que aún no son aprovechados en todo su potencial. Para lograr el aprovechamiento de estas ventajas, crecimiento económico y bienestar social, es necesario generar condiciones que

promuevan la innovación y generen sinergias entre los distintos actores, que son: academia, empresa, gobierno y sociedad; es decir, la cuádruple hélice. En este contexto, la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) creó en el año 2018 el Parque Científico y Tecnológico UTPL (PCyT UTPL). La UTPL emprendió a inicios del año 2000 un ambicioso plan para, sobre la base de la experiencia adquirida, dejar de ser una típica universidad de docencia y convertirse en una universidad con un fuerte enfoque hacia la investigación e innovación (Romero Fernández, 2008). En 2021 la UTPL contó con 193 docentes a tiempo completo con título de Ph.D. y 71 grupos de investigación (Romeiro et al., 2022). En cuanto a la producción científica, en 2021 se registraron 326 publicaciones indexadas en Scopus (Scopus, s.f.), lo que significa aproximadamente el 6% de la producción científica de Ecuador en una ciudad que representa menos del 1% de la población del país.

El PCyT UTPL está soportado en la infraestructura de la UTPL, lo que le permite tener un impacto local y nacional. Este apalancamiento le genera una ventaja competitiva, puesto que el nombre de la Universidad está posicionado, además de contar con atributos en el área de investigación y educación, especialmente en la modalidad abierta y a distancia. Existen iniciativas de UTPL que aportan al emprendimiento y la innovación, en concreto la incubadora Prendho, la cátedra de innovación y emprendimiento y una serie de esfuerzos para conectar la universidad con la empresa local y nacional, haciendo gestión y transferencia de conocimiento.

Por otro lado, en Loja no se puede hablar aún de un ecosistema de emprendimiento e innovación consolidado, ya que la mayoría de sus actores están desarticulados, lo que minimiza su impacto. La intención del PCyT UTPL es contribuir a la articulación de los actores de la cuádruple hélice, para trabajar con un fin común y regional de desarrollo. Loja como ciudad está lejos de puertos y aeropuertos internacionales, así como de grandes centros de consumo, pero, esas mismas circunstancias, vistas como una oportunidad, hacen que Loja tenga el potencial para convertirse en un polo generador de innovación.

2. Descripción de la experiencia

La articulación desarrollada por el PCyT UTPL para impulsar el ecosistema de emprendimiento e innovación en la provincia de Loja incluye dos frentes: la articulación al interior de la UTPL y la articulación con los actores externos a la UTPL.

2.1. *Articulación al interior de UTPL*

El PCyT UTPL articula la capacidad de investigación de la UTPL, que es una de las universidades líderes del Ecuador en la producción científica, el desarrollo empresarial, el emprendimiento y la innovación. El PCyT UTPL se sustenta en los siguientes pilares:

- a) Potenciar y articular las acciones encaminadas por el Centro de Emprendimiento Prendho para la incubación y aceleración de emprendimientos dinámicos, a partir de las convocatorias realizadas, mediante las siguientes acciones:
 - **Incubadora:** Encargada del desarrollo de emprendimientos de base tecnológica en los sectores de: bioemprendimiento, agroindustria, TIC's y electrónica; desde la etapa de ideación hasta la de validación del modelo de negocios y lanzamiento con primeras ventas.
 - **Aceleradora:** Encargada de acelerar los negocios graduados del modelo de incubación de Prendho, al brindar formación para pensamiento estratégico, marketing, metodologías ágiles e internacionalización, con el fin de aumentar la tasa de empleabilidad de los emprendimientos y su contribución en el PIB.
 - **Coworking físico y virtual:** Espacio físico gratuito, facilitado para que emprendimientos del ecosistema puedan desarrollar sus operaciones y cooperar en negocios.

- **Facilidades de prototipado:** Infraestructura física, equipamiento, software y recursos humanos altamente calificados, disponibles para que los emprendimientos puedan diseñar y fabricar sus prototipos hasta consolidar productos mínimos viables. Dependiendo del tipo de industria, el PCyT puede proporcionar instalaciones que permitan a los emprendedores desarrollar producciones comerciales a pequeña escala.

- b) Promover acciones de formación en innovación y emprendimiento transversales, dentro de la comunidad de estudiantes y docentes de la UTPL, a través de la Cátedra de Innovación y Emprendimiento. La cátedra es un espacio académico orientado a formar personas con conocimientos, herramientas y competencias relacionadas con el emprendimiento e innovación; busca cambiar la configuración mental de los receptores e incidir en la intención emprendedora y la formación de nuevas *startups*.

- c) Impulsar la innovación en empresas interesadas en desarrollar, junto con la UTPL, retos que decanten en prototipos que resuelvan necesidades relevantes, acuerdos a largo plazo, *softlanding*, entre otros.

- d) Promover el registro y transferencia de la propiedad intelectual derivada de las actividades de investigación e innovación de la UTPL y la creación de *spin-offs*.

2.2. Articulación con otros actores para la construcción de un ecosistema

En la articulación con otros actores del ecosistema destaca el vínculo con la Mesa Provincial de Emprendimiento, la Alianza para el Emprendimiento e Innovación (AEI) y la Asociación Internacional de Parques Científicos y Áreas de Innovación (IASP). La Mesa Provincial de Emprendimiento de Loja es una iniciativa promovida por la Prefectura de Loja, con el concurso inicial

de la UTPL, la Fundación para el Desarrollo Empresarial y Social (FEDES), el Centro de Innovación y Emprendimiento Prendho, la Corporación de Ferias de Loja y la Alianza para el Emprendimiento y la Innovación (AEI), entidades que se agrupan con el objetivo de contar con un plan estratégico para el impulso del ecosistema de emprendimiento de la provincia de Loja. Como parte de sus acciones, en 2020 este grupo de entidades decidió llevar adelante un proceso participativo que permitió obtener un diagnóstico del emprendimiento en la provincia de Loja, la elaboración de una estrategia de fortalecimiento del emprendimiento con su respectivo plan de acción, a través del establecimiento de mesas de trabajo, y la institucionalización de la Mesa Técnica Provincial del Emprendimiento. Para esto, se realizó un mapeo de actores públicos, privados, de la academia, organizaciones sociales y organizaciones no gubernamentales, que trabajan en el fomento productivo en la provincia de Loja. Luego del mapeo, se recolectó información mediante entrevistas, llamadas telefónicas, encuestas para entender la percepción y visión del emprendimiento desde los gestores públicos, privados y emprendedores. Se tomó como base la metodología de la Organización de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), la cual indica que para implementar acciones que contribuyan al fortalecimiento de los ecosistemas de emprendimiento e innovación es necesario identificar las fortalezas y debilidades en base a siete dominios, los cuales son: talento humano, mercado, cultura, financiamiento, asesoría y soporte, marco normativo e innovación. Además, se tomó como guía la Ley Orgánica de Emprendimiento e Innovación del Ecuador (Registro Oficial del Ecuador, 2020) y la Estrategia de Emprendimiento e Innovación 2030 de la AEI (AEI, s.f.).

La AEI, de la cual la UTPL es miembro fundador, es la red nacional de actores públicos, privados y académicos, que busca fortalecer el emprendimiento y la innovación en Ecuador para favorecer su desarrollo productivo. Desde el año 2021 mantiene una oficina de gestión en la ciudad de Loja, donde inició

el esfuerzo de institucionalizar la Mesa Provincial de Emprendimiento. Además, pone a disposición del ecosistema lojano la red de contactos a nivel nacional e internacional que permite potenciar iniciativas innovadoras que fortalezcan la provincia.

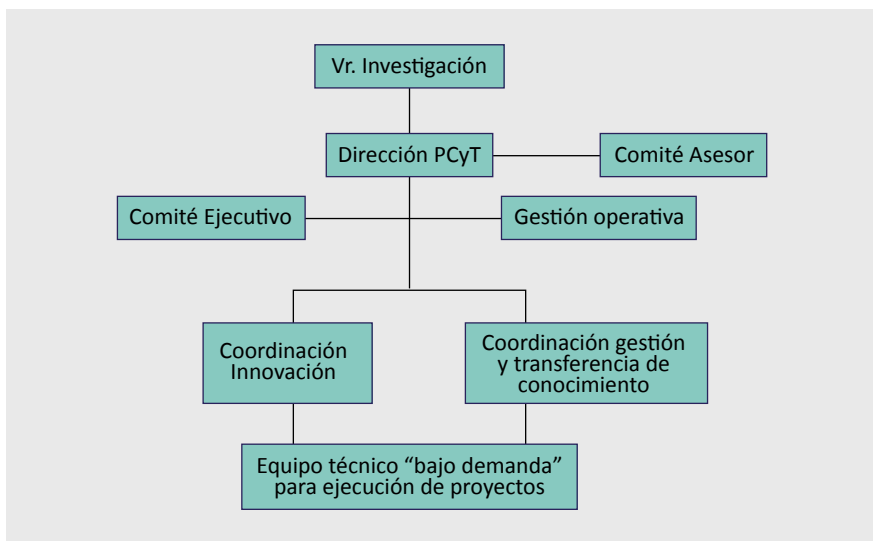
La IASP es una organización no gubernamental, independiente, sin fines de lucro y reconocida como entidad consultiva especial por el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas. Está conformada por universidades y parques científicos, aliados a universidades o administrados independientemente, con presencia en 74 países y 7 divisiones regionales: África, Asia Pacífico, Eurasia, Europa, América Latina, América del Norte y Asia Occidental África del Norte. El PCyT UTPL tiene una participación activa en la IASP, particularmente a través de la Presidencia de la División Latinoamericana, lo que le permite promover alianzas con otros parques o áreas de innovación a nivel global.

3. Análisis

3.1. Articulación al interior de UTPL

En la estructura organizativa actual de la UTPL, el PCyT UTPL se encuentra gestionado y apalancado en una unidad anexa al Vicerrectorado de Investigación, denominada Dirección del Parque Científico (Figura 6.1.). La articulación del PCyT UTPL con otras acciones impulsadas por UTPL en el ámbito del emprendimiento e innovación se plasmó en la Resolución Rectoral de Modelo de Gestión, Estructura y Operación del Parque Científico y Tecnológico de UTPL, aprobada el año 2020.

Figura 6.1. Estructura orgánica funcional del PCyT aprobada en la Resolución Rectoral de Modelo de Gestión, Estructura y Operación del Parque Científico y Tecnológico de UTPL



Fuente: Programa de incubación de Prendho.

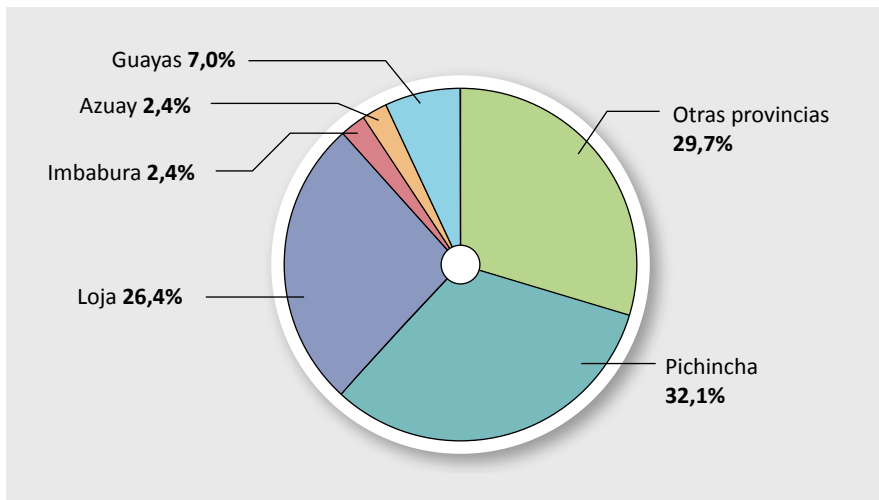
La coordinación operativa se hace mediante dos comités. El primero, un Comité Asesor, que es de alto perfil e incluye a autoridades de la Universidad y actores relevantes de Loja y del país, en diferentes sectores como el empresarial, gubernamental y multilateral. El segundo, el Comité Ejecutivo que es el encargado de la coordinación de las actividades que corresponden a los cuatro pilares del PCyT. Cada pilar cuenta con un grupo de trabajo, donde un actor clave coordina las acciones, sujeto a las directrices que se planteen desde la dirección del PCyT UTPL. El Comité ejecutivo permite articular acciones, principalmente con: la Cátedra de Innovación y emprendimiento UTPL (CIE-UTPL), Escuela de Negocios de la UTPL (EDES), Prendho, Dirección General de Relaciones interinstitucionales de UTPL, Dirección General de Vinculación con la sociedad UTPL y representantes académicos.

A continuación, se detallan los resultados obtenidos en el año 2021 para cada uno de los pilares del PCyT UTPL:

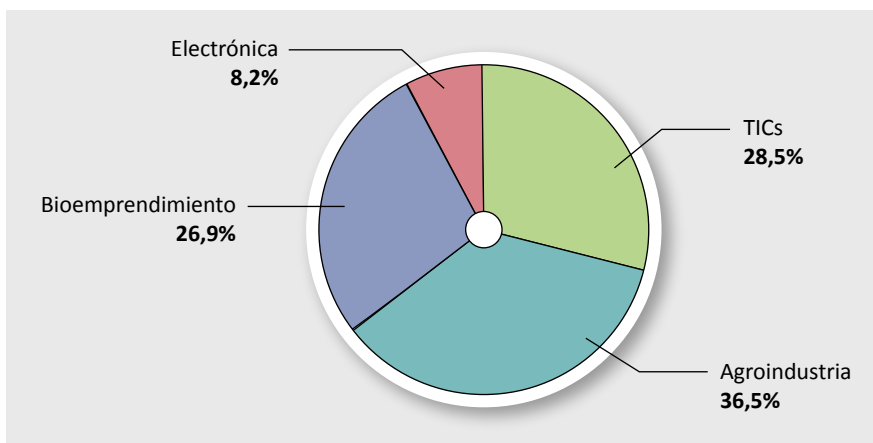
3.1.1. Centro de Innovación y Emprendimiento Prendho

En 2021, Prendho desarrolló dos convocatorias para recibir postulaciones a su programa de incubación para emprendimientos dinámicos. La primera, realizada en febrero 2021, recibió 245 postulaciones y aceptó en su programa a 29 emprendimientos. La segunda convocatoria, realizada en julio 2021, recibió 172 postulaciones y aceptó al programa 32 emprendimientos. Los postulantes se distribuyeron en varias provincias de Ecuador (Figura 6.2.) e incluyeron varios sectores de la industria (Figura 6.3.).

Figura 6.2. Distribución de los postulantes por provincia para las convocatorias febrero y julio 2021



Fuente: Programa de incubación de Prendho.

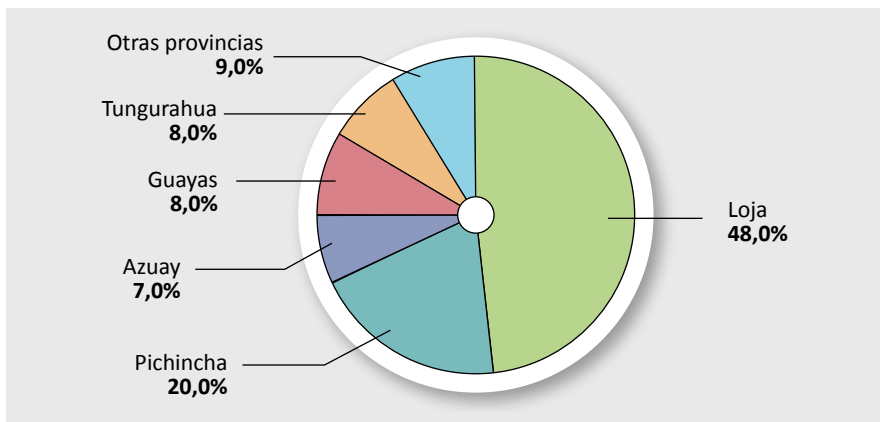
Figura 6.3. Distribución de los postulantes por industria para las convocatorias febrero y julio 2021**Fuente:** Programa de incubación de Prendho.

Durante el año 2021 hubo tres graduaciones una vez alcanzado el hito de primeras ventas. La primera en el mes de febrero, con 13 emprendimientos, correspondiente a la segunda cohorte de 2020, que debido a la pandemia por covid-19 tuvo un retraso para la consecución de sus hitos de ventas. La segunda, con 15 emprendimientos, en el mes de junio, y la tercera, con 10 emprendimientos, en el mes de diciembre. Es importante destacar que el 21% de estos emprendimientos graduados son desarrollados por alumnos o alumni de la UTPL. Adicionalmente, 19 emprendimientos participaron del programa de aceleración.

Paralelamente, en el año 2021 Prendho abrió una línea de incubación para la Industria Creativa y Cultural (ICC), para cristalizar el compromiso de la UTPL de apoyar este sector que fue uno de los más perjudicados por los efectos negativos de la pandemia. A raíz de este compromiso, y luego de realizar un diagnóstico de línea de base, se determinó que los sectores de esta industria con mejor perspectiva en el país son: música, artes escénicas, producción audiovisual, enseñanza no formal de la cultura y la creatividad, y aprovechamiento del patrimonio cultural del país. Se realizó en el primer trimestre de 2021 la convocatoria a nivel nacional y se recibieron 66

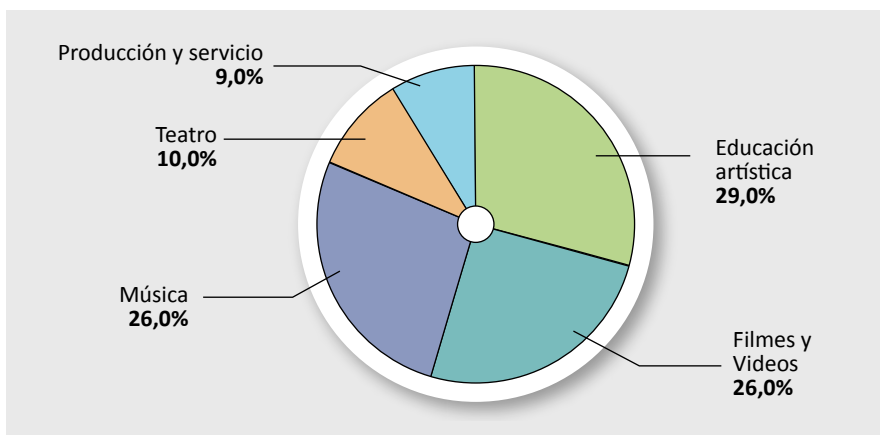
postulaciones, de las cuáles fueron preseleccionados 58 emprendimientos para el proceso de preincubación, llegando a admitirse 26 emprendimientos en el programa de incubación. En el mes de diciembre, 14 de estos proyectos culminaron el proceso con primeras ventas y fueron debidamente constituidos como empresas (Figura 6.4. y 6.5.).

Figura 6.4. Distribución de los postulantes por provincia de la convocatoria ICC



Fuente: Programa de incubación de Prendho.

Figura 6.5. Distribución de los postulantes por industria de la convocatoria ICC



Fuente: Programa de incubación de Prendho.

Es importante mencionar que en 2021 Prendho, como parte de sus acciones para apoyar a los emprendimientos que están en camino a consolidarse como empresas, terminó de colocar capital semilla reembolsable del fondo constituido entre UTPL y el Gobierno Provincial de Loja. Cinco emprendimientos graduados de sus programas de incubación finalizaron los desembolsos por un total de \$75 000 colocados. Además, se logró concretar una nueva inyección de capital a este fondo por parte de sus constituyentes, por un monto total de \$40 000, que se colocarán en 2022.

Finalmente, otro de los resultados relevantes de Prendho en 2021 está relacionado con sus proyectos de autogestión. Durante el período citado, gracias a la participación como proveedor de servicios de incubación a emprendimientos liderados por personas en condición de movilidad humana (proyecto Sin Fronteras de Fundación CRISFE junto con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y proyecto de Fondo Ítalo Ecuatoriano para el Desarrollo Sostenible (FIEDS)), se ingresaron más de 1000 emprendedores en programas de incubación a la medida, tanto para emprendimientos dinámicos como tradicionales. Más de 560 emprendimientos lograron cumplir con los requisitos y vieron fortalecidos sus modelos de negocio y sus ofertas de valor. Algunos de estos beneficiarios recibieron incluso capital semilla no reembolsable a través de la gestión de Prendho, concretamente beneficiarios del FIEDS. En la tabla 6.1. muestra cómo se distribuyó este aporte entre los 66 emprendedores beneficiados:

Tabla 6.1. Emprendimientos beneficiarios FIEDS

Total de emprendimientos seleccionados	66	Porcentaje
Emprendimientos dinámicos	14	21%
Emprendimientos subsistencia	52	79%
Emprendimientos totales movilidad	19	29%
Emprendimientos totales receptados al proceso	47	71%
Monto emprendimientos subsistencia (USD)	147,872	53%
Monto emprendimientos dinámicos (USD)	129,048	47%
# Emprendimientos representados mujeres	44	67%
# Emprendimientos incubación previa	25	38%

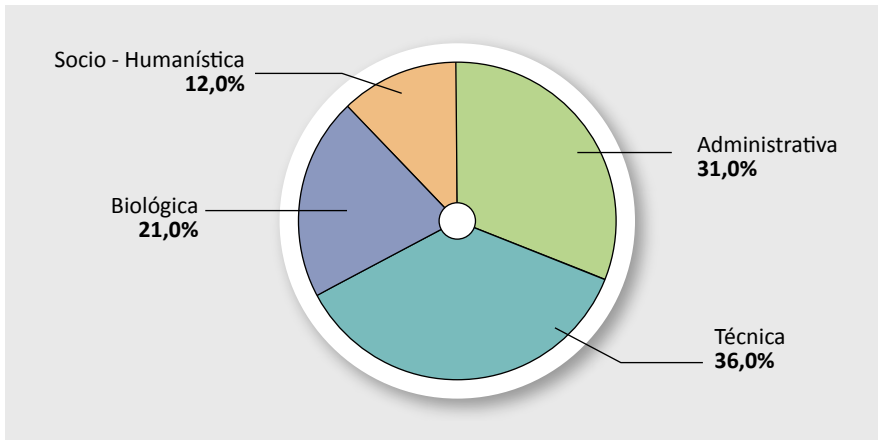
Fuente: Elaborado por los autores (2022). Montos en dólares americanos.

3.1.2. Cátedra de Innovación y Emprendimiento

En relación con la formación de docentes y estudiantes, la Cátedra de Innovación y Emprendimiento (CIE - UTPL) desarrolló varias metodologías en sinergia con universidades nacionales e internacionales, con la finalidad de fortalecer competencias innovadoras y emprendedoras en sus docentes y estudiantes, generando un *mindset* en cada uno de ellos con la finalidad de que se conviertan en agentes de cambio en la construcción de un ecosistema emprendedor e innovador.

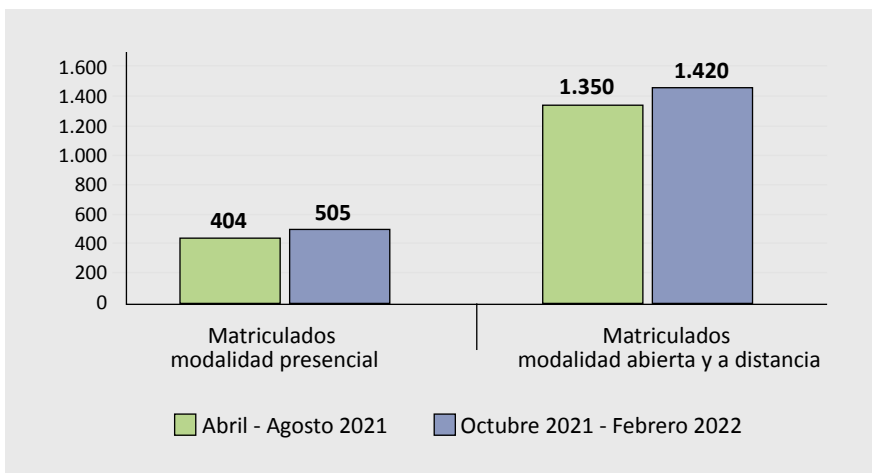
En relación con la formación docente, la CIE UTPL formó a 97 docentes UTPL de todas las áreas académicas de la Universidad. En la figura 6.6. se detallan los datos.

Figura 6.6. Formación docente UTPL-Cátedra de Innovación y Emprendimiento UTPL



Fuente: Programa de incubación de Prendho.

En relación con la formación en emprendimiento de los estudiantes, la CIE - UTPL ha formado a 909 estudiantes en su modalidad presencial y 2 770 estudiantes de la modalidad abierta y a distancia, considerando sus 3 fases del Programa de Emprendimiento: Fase 1 Emprendimiento, Fase 2 Validación del Producto y Fase 3 Modelos de negocios innovadores (Figura 6.7.).

Figura 6.7. Formación de estudiantes UTPL- Cátedra de Innovación y Emprendimiento UTPL

Fuente: Elaboración de los autores (2022).

Es importante mencionar que todos los estudiantes de UTPL se forman en competencias emprendedoras, independientemente de la carrera que estén cursando.

3.1.3. Innovación dirigida a empresas, acuerdos y softlanding

El PCyT UTPL tiene entre sus objetivos el impulsar la innovación a través de la conversión de parte del conocimiento generado por la Universidad en prototipos de productos o servicios que solucionen parte de las necesidades que tienen emprendedores o empresarios, quienes han visto en la Institución a un aliado estratégico con quien desarrollar los nuevos productos que ofertarán a sus clientes, o innovar su portafolio actual.

Es así que los emprendedores, tienen la posibilidad, a través de un acuerdo entre las partes, de desarrollar de manera conjunta prototipos de los productos que ellos esperan lanzar al mercado, basándose en el conocimiento de los investigadores. El presupuesto es cubierto por las dos partes hasta

llegar al producto esperado. En cualquier caso, siempre los derechos patrimoniales del producto son transferidos al emprendedor a costo cero, con una licencia extraterritorial y perpetua para su explotación comercial.

Tabla 6.2. Nuevas empresas vinculadas al PCyT durante el año 2021

Nro.	Empresa
1	EPSON
2	ILE C.A.
3	COFFEE EXCHANGE S.A.
4	REYLACTEOS
5	DANEC

Fuente: Elaboración de los autores (2022).

En este esfuerzo se han logrado firmar 5 convenios con empresas locales y nacionales con corte a 2021, y se transferirán para su uso y explotación comercial los productos obtenidos de estos proyectos.

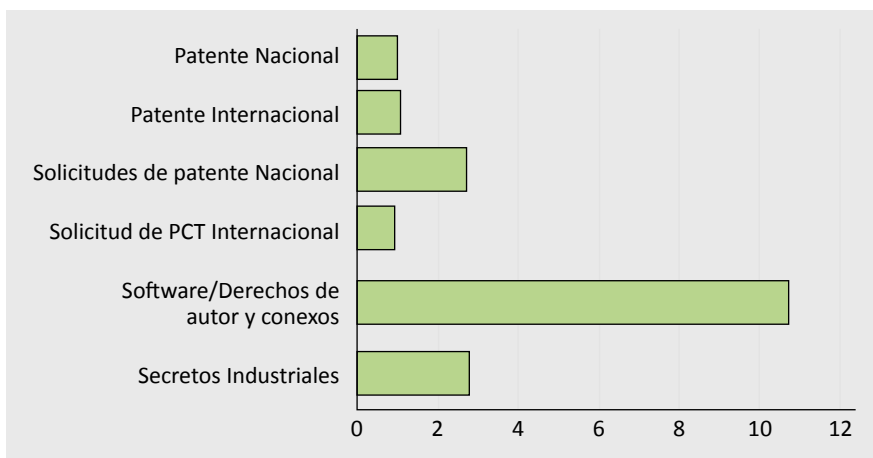
En tanto que un empresario tiene además la posibilidad de firmar un acuerdo de *softlanding* y convertirse en empresa residente del PCyT UTPL, lo que permite que la UTPL le asigne un espacio físico para deslocalizar parte o la totalidad de su equipo creativo, y desarrolle estas actividades desde la Universidad. Esto le posibilita plantear y desarrollar más y mejores proyectos, con base en la cercanía a los investigadores y los proyectos investigativos en los que están trabajando. Así como generar intra-emprendimientos que se ocupen de los “eslabones de la cadena” de su negocio, en donde su aporte de valor es menor en relación con su actividad principal.

3.1.4. Registros y transferencia de la propiedad intelectual y la creación de spin-offs

En el año 2021 se gestionaron ante el Servicio Nacional de Derechos Intelectuales (SENADI) un total de 20 registros de propiedad intelectual. De ellos 1 patente nacional concedida, 1 patente internacional concedida,

3 solicitudes de patentes nacionales, 1 solicitud de PCT internacional, 11 Software /Derechos de autor y conexos, y 3 secretos industriales (Figura 6.8.).

Figura 6.8. Casos registrados de Propiedad Intelectual en el 2021 de UTPL



Fuente: Elaboración de los autores (2022).

Tabla 6.3. Propiedad intelectual transferidos 2021- Coordinación de Innovación de Prendho

Nro.	Inventi3n	Tipo
1	Bebida de Te Chai Munay Naturals.	Secreto Industrial
2	Biopolímeros a partir de almid3n de materiales orgánicos de desecho (corteza de yuca) y fibra natural.	Patente
3	Premezcla para hotcakes de cereales andinos.	Secreto Industrial
4	Barras energéticas con subproducto de pitahaya, bebida energizante natural de pitahaya con guayusa; y bebida rica en carbohidratos con cubos de pitahaya.	Secreto Industrial

Fuente: Elaboración de los autores (2022).

La UTPL a través del PCyT UTPL impulsa la creaci3n de invenciones en base a las necesidades planteadas por emprendedores y el sector empresarial. Dentro de las políti3cas internas se estableci3 que aquellas necesidades que nacen de un emprendedor, les sea transferido el derecho de explotaci3n

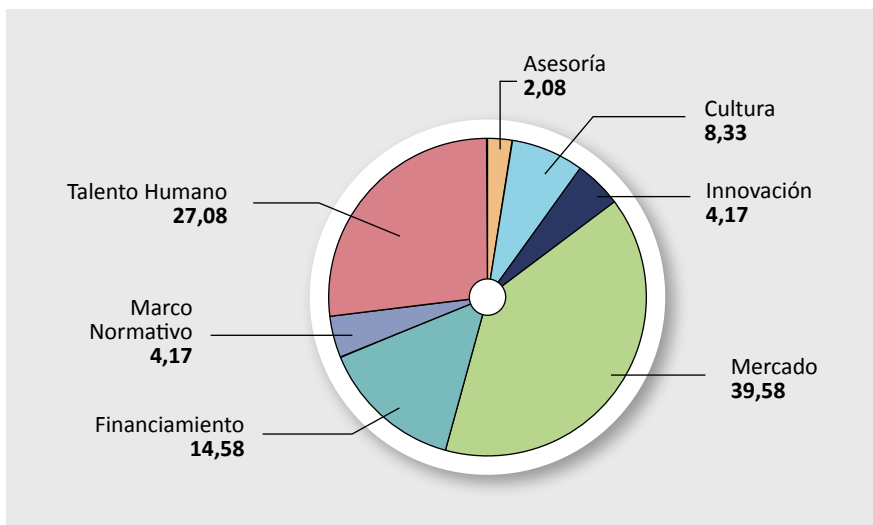
comercial sin costo; mientras que, cuando éstas surgen de una empresa, se gestiona un modelo de transferencia a través del cual se reconoce a la Universidad el aporte que brindó durante el proceso. Como resultados en el año 2021 se realizó la transferencia de 3 secretos industriales a emprendedores, y 1 patente al sector empresarial (Tabla 6.3.).

En tanto que el *spin-off* es una iniciativa empresarial a través de la cual la Universidad permite a un investigador empresario explotar comercialmente una invención de la que es inventor. La UTPL podrá participar del capital accionario, sin llegar a un porcentaje que le haga intervenir en la gestión y administración de la misma. Para el año 2021 se constituyó BINNARIUM, empresa que tiene como objetivo mejorar la educación creando ambientes de aprendizaje e innovar en el modelo de enseñanza aprendizaje implementando plataformas educativas y laboratorios virtuales.

3.2. Articulación con otros actores para la construcción de un ecosistema

Como resultado de la Mesa Provincial del Emprendimiento e Innovación, se logró generar un levantamiento de línea base a través de un mapeo de actores públicos, privados, de la academia, organizaciones sociales y organizaciones no gubernamentales que trabajan en el fomento productivo en la provincia de Loja (FEDES, 2021). En cuanto a las buenas prácticas con alto impacto, se identificaron 48 iniciativas que se enfocan en los ámbitos de capacitación, mercado, asesoría, innovación, financiamiento, cultura y soporte (Figura 6.9.). De estas buenas prácticas, ocho pertenecen a la academia al ser la UTPL el referente en este ámbito; 26 iniciativas que se implementan desde el sector privado al ser los referentes ILE, Banco de Loja, CoopMego, Emprendec, InduLoja, Ecolac, Kradac y Quohub; siete 7 iniciativas públicas implementadas por los Municipios de Macará, Loja, Gonzanamá y Zapotillo, Prefectura de Loja y Junta Provincial de Defensa del Artesano de Loja; 6 iniciativas público - privadas en las cuales lidera la Corporación de Ferias de Loja, Mesa Técnica Provincial del Café; y una buena práctica que se realiza desde las organizaciones sociales liderada por Somos Loja (FEDES, 2021).

Figura 6.9. Clasificación por dominio de las iniciativas de buenas prácticas con alto impacto. Mesa Provincial del Emprendimiento e Innovación de Loja



Fuente: FEDES 2021

Por otro lado, y con relación a la articulación entre la Prefectura de Loja y UTPL, se lanzó un fondo de capital semilla que benefició a emprendimientos lojanos. Durante el año 2021 se beneficiaron 5 emprendimientos graduados del Programa de incubación de Prendho.

Un elemento importante para destacar dentro del esfuerzo de fortalecer el ecosistema de innovación y emprendimiento lojano, son las redes de contactos con otras instituciones que en un momento determinado pueden agregar valor a la gestión del PCyT UTPL; de ellas la más valiosa es la IASP. Aprovechando este espacio de relacionamiento, se establecieron vínculos con parques científicos de Latinoamérica y se gestiona la posibilidad de establecer alianzas que permitan acciones de movilidad para las empresas del PCyT UTPL y empresas de otros parques interesadas en relacionarse con el entorno de Loja y Ecuador.

3.3. Principales problemas afrontados a la hora de realizar la vinculación de cuádruple hélice

La Mesa Provincial del Emprendimiento e Innovación es el primer esfuerzo de articulación con el gobierno, empresa, sociedad y academia en la provincia de Loja. Una de las mayores dificultades a la hora de intentar concretar proyectos basados en innovación es la baja cultura de innovación que tienen varios actores. Es muy común una concepción errónea de innovación que deja de lado el proceso innovador. En este contexto, la innovación se convierte en un cliché, pero en la práctica, ni los actores, ni los procesos que se establecen tienen un enfoque innovador.

En Ecuador, a nivel general, no existe una cultura de cooperación entre universidad y empresa. Los pocos esfuerzos que se han realizado son aislados. Se debe, como parte de la agenda institucional y como parte constitutiva del ecosistema de innovación y emprendimiento lojano y nacional, institucionalizar espacios que, sobre las experiencias exitosas desarrolladas y la solvencia investigativa de los actores, permitan desarrollar uno o dos eventos al año, en los que como métrica se asegure que cada empresa asistente tenga un proyecto de innovación, conjunto con la academia, en marcha.

Por otro lado, los pocos incentivos fiscales o tributarios que existen, con los que se haría “atractivo” innovar, son insuficientes, pues al no existir los reglamentos adecuados, es complicado llevarlos a la práctica. Existen instituciones como la Red CEDIA, que entre sus diversos productos ofrece el llamado Fondos 1 a 1, que financia directamente proyectos de innovación con fin de realizar transferencia de tecnología. Este tipo de ofertas de financiamiento son necesarias para promover los proyectos conjuntos entre las universidades y la empresa y, a largo plazo, ir generando confianza entre los actores del ecosistema.

3.4. Beneficios generados por la vinculación de Cuádruple Hélice

Si bien es cierto que el ecosistema de emprendimiento e innovación de Loja es aún uno en formación, ha logrado la articulación efectiva de academia, empresa, gobierno y sociedad. Esa articulación tiene un espacio continuo de diálogo en la llamada Mesa Provincial del Emprendimiento e Innovación. Ya que se trata de una iniciativa reciente, aún no se puede observar resultados tangibles de la articulación; sin embargo, la interacción de los actores del ecosistema permite coordinar actividades y establecer objetivos comunes. Bajo este escenario, el PCyT UTPL deja de ser un esfuerzo aislado de una universidad y pasa a ser un potente engranaje del ecosistema.

Los 78 emprendimientos graduados en Prendho hasta el 2021 facturaron de manera global 2.6 millones de dólares, generaron 277 empleos directos y 378 indirectos, apalancaron desde su creación 968 mil dólares de fondos de inversión y 375 mil dólares de capital semilla. Sin embargo, el 33 % de los emprendimientos están liderado por mujeres, lo que aún deja una brecha de género que se debe corregir en los próximos años.

4. Conclusiones

Si bien el ecosistema de emprendimiento en Ecuador se encuentra en transformación, aún es evidente el retraso frente a otros países en temas de competitividad, innovación y capital social emprendedor. El ecosistema nacional se debe nutrir de las experiencias logradas a nivel de cada región de un país. Por eso es importante apuntalar los esfuerzos que desde el PCyT UTPL se están haciendo, para que, al fortalecerse la provincia de Loja en los temas de innovación y emprendimiento de manera orgánica y sistémica, se genere un modelo que pueda ser replicado en otras ciudades intermedias del país, y así poder fortalecer el ecosistema nacional de emprendimiento e innovación.

La articulación es indispensable para lograr los objetivos propuestos, y esto no se trata solo de crear una estructura donde se relacionen todos los actores del ecosistema, sino que además debe haber una gobernanza clara

y unos objetivos comunes sólidos. El ejercicio de la Mesa Provincial de Emprendimiento es un paso importante en este esfuerzo que está iniciando. Se han creado muchas expectativas y esto es bueno, pero implica una gran responsabilidad de todos los actores involucrados. El PCyT UTPL tiene la obligación de hacer aportes significativos en esta mesa, y de liderar los procesos de innovación que permitan fortalecer el emprendimiento en la provincia, pero un emprendimiento dinámico que se vea apoyado mayormente en tecnología, que resuelva verdaderos problemas del entorno y que convierta a Loja en un polo de desarrollo para el país.

Referencias bibliográficas

- Alianza para el Emprendimiento y la Innovación- AEI. (s.f.). *Estrategia Ecuador Emprendedor e Innovador 2030*. Recuperado el 4 de junio de 2020 de. <https://www.aei.ec/estrategia>
- Bosma, N., Hill, S., Ionescu-Somers, A., Kelley, D., Levie, J., y Tarnawa, A. (2020). *Global Entrepreneurship Monitor: 2019/2020 Global Report*. Londres, Reino Unido: Global Entrepreneurship Research Association. <https://www.gemconsortium.org/file/open?fileId=50443>
- Fundación para el Desarrollo Empresarial y Social- FEDES. (2021). *Informe de la consultoría para la elaboración e implementación del modelo de gestión para la institucionalización de la mesa provincial del emprendimiento*. Loja, Ecuador.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (s/f.). *Estadísticas*. Instituto Nacional de Estadística y Censos. Recuperado el 10 de junio del 2022 de <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas/>
- Organización de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (s.f.). Recuperado en julio de 2021 de www.unctad.org

Registro Oficial del Ecuador (2020) Ley Orgánica de Emprendimiento e Innovación del Ecuador. Registro Oficial No. 151 del 28 de febrero 2020. <https://www.registroficial.gob.ec/index.php/registro-oficial-web/publicaciones/suplementos/item/12640-suplemento-al-registro-oficial-no-151>

Romeiro, A., Santos Delgado, A., Abad Ayavaca, A., Ponce Bolaños, C., Colindres, D., Valarezo González, K., Macas Bravo, J. y Valarezo Luzuriaga, A. (2022). Memoria de sostenibilidad 2021. Editorial EdiLoja, Loja, Ecuador. https://www.utpl.edu.ec/sites/default/files/Memoria_sostenibilidad_2021.pdf

Romero Fernández, L. M. (2008). A prospective vision for universities: The role of the technology transfer units and distance education. Commonwealth of Learning. <http://dspace.col.org/handle/11599/100>

Scopus. (s.f.). Recuperado el 20 de junio del 2022 de <http://www.scopus.com>

CASO 7

ENERGÍAS BALANCEADAS: CASO DE INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO DE TRIPLE IMPACTO

Gerardo Villalobos Rodríguez

Doctor en Ciencias Empresariales
Universidad Nacional (UNA), Costa Rica

✉ gerardo.villalobos.rodriguez@una.cr

Geannina Moraga López

Estudiante Programa de Doctorado,
Universitat Politècnica de València, España
Máster en Gerencia de Proyectos de Desarrollo
Universidad Nacional (UNA), Costa Rica

✉ gmoraga@una.ac.cr

María José Guevara Portuguese

licenciada en Sociología
Universidad Nacional (UNA), Costa Rica

✉ maria.guevara.portuguez@est.una.ac.cr

Energías balanceadas: Caso de innovación y emprendimiento de triple impacto

Resumen



Objetivo:

Describir cómo el emprendimiento Energías Balanceadas (EB) se convierte en una empresa de base tecnológica, gracias a la interacción con los diferentes actores de la cuádruple hélice en Costa Rica.



Diseño / Metodología / Enfoque:

Es cualitativo y de alcance descriptivo. Se utiliza la entrevista a profundidad a los fundadores, para identificar las características y los perfiles de los actores de la cuádruple hélice, involucrados en el objeto de estudio. La unidad o caso investigado es la Empresa EB.



Resultados:

Se organizan según el tipo de actor de la cuádruple hélice de innovación: (a) Universidad: apoya la incubación y aceleración de emprendimientos basados en conocimiento y potencia las sinergias entre actores del ecosistema de innovación. (b) Empresa: ofrece una solución innovadora a problemas ambientales, con el desarrollo de una tecnología propia (reactores), cuya misión y visión se alinea con algunos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), permitiendo su consolidación en el mercado costarricense como empresa dinámica de triple impacto. (c) Gobierno: otorga capital no reembolsable para prototipado y escalamiento. (d) Sociedad: con la solución innovadora de EB se contribuye con el mejoramiento de las condiciones sociales, económicas y ambientales de Costa Rica.



Originalidad / Valor:

Energías Balanceadas es un ejemplo de la integración de actores estratégicos de la cuádruple hélice costarricense, los cuales generaron las condiciones necesarias para brindar el carácter sistémico y multidimensional que requiere el desarrollo de nuevas empresas dinámicas e intensivas en conocimiento.



Palabra-clave:

Cuádruple hélice, Innovación, Emprendimiento de base tecnológica, Triple impacto, Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Balanced Energies: A Case Study in Triple-Bottom-Line Innovation and Entrepreneurship

Abstract



Goal:

To describe how the entrepreneurship Energías Balanceadas (EB) evolves into a technology-based company through interaction with the various actors of the quadruple helix in Costa Rica.



Design / Methodology / Approach:

This is a qualitative, descriptive study. In-depth interviews with the founders are used to identify the characteristics and profiles of the quadruple helix actors involved in the study. The unit or case investigated is the company EB.

**Results:**

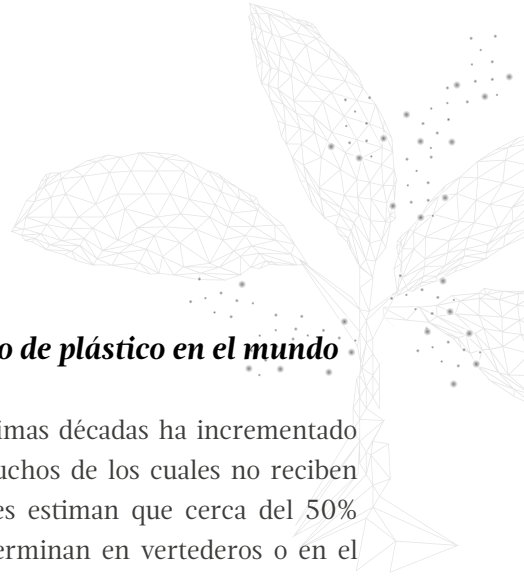
Results are organized according to the type of innovation helix actor: (a) University: supports the incubation and acceleration of knowledge-based ventures and fosters synergies among actors within the innovation ecosystem. (b) Business sector: provides an innovative solution to environmental challenges through the development of proprietary technology (reactors), whose mission and vision align with several Sustainable Development Goals (SDGs), enabling the company to establish itself in the Costa Rican market as a dynamic, triple-impact enterprise. (c) Government: provides non-reimbursable funding for prototyping and scaling. (d) Society: EB's innovative solution contributes to improving Costa Rica's social, economic, and environmental conditions.

**Originality / Value:**

Energías Balanceadas is an illustrative case of strategic actor integration within the Costa Rican quadruple helix, which enabled the systemic and multidimensional conditions required for the development of dynamic, knowledge-intensive new ventures.

**Keywords:**

Quadruple helix, Innovation, Technology-based entrepreneurship, Triple impact, Sustainable Development Goals.



1. Contexto

1.1. Problemática del uso y tratamiento de plástico en el mundo

La expansión del uso de plásticos en las últimas décadas ha incrementado notablemente la generación de residuos, muchos de los cuales no reciben un tratamiento adecuado. Estudios recientes estiman que cerca del 50% de los plásticos producidos a nivel global terminan en vertederos o en el ambiente, sin un proceso de gestión eficaz (Alfonso et al., 2021; Syberg et al., 2021). Debido a su bajo costo y versatilidad, el plástico se emplea ampliamente en diversos sectores, desde el hogar hasta la industria pesada. No obstante, los sistemas actuales de reciclaje resultan insuficientes para hacer frente al volumen de desechos. Como consecuencia, los océanos y ecosistemas acuáticos se han convertido en receptores frecuentes de este tipo de contaminación (Elías, 2015), con impactos aún no dimensionados en su totalidad.

Desde la segunda década de este siglo, la organización Greenpeace estimó un vertido entre 5-50 billones de fragmentos de plástico en los mares y océanos, sin incluir los trozos depositados en el fondo marino y playas; con una proyección poco favorable hacia el año 2020 (Greenpeace, 2016). Por otra parte, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) determinó que 300 millones de toneladas anuales de plástico son desechadas en las calles, sistemas fluviales y mares, lo que afecta la vida silvestre y también a la salud pública (2021a, párr.7).

En el mismo reporte PNUMA (2021b) advierte que aún no se han publicado cifras que estimen el impacto provocado por la pandemia del SARS-CoV-2, con respecto al aumento de desechos médicos (por ejemplo, desechos de

mascarillas), que, en el caso de Wuhan, en China, aumentaron seis veces (la mayoría hechos a base de polímeros), representando 240 toneladas cada día, durante el confinamiento. Este mismo país, para el año 2019, había alcanzado el 31% de la producción mundial de plásticos, siendo el mayor productor, según la asociación Plastics Europe (2021).

1.2. La problemática del plástico en Costa Rica

En el contexto nacional, la industria del plástico ocupa un lugar destacado entre los sectores productivos de Costa Rica. Se estima que el país consume anualmente unas 200 mil toneladas de plástico, de las cuales una gran parte no se recicla adecuadamente, alcanzando niveles de desecho superiores al 80%. Esto representa alrededor de 50 kilogramos por persona al año, lo que sitúa al país por encima de sus vecinos centroamericanos en términos de generación de residuos plásticos (Núñez, 2019).

Ante esta realidad, se han promovido diversas iniciativas legales, siendo una de las más relevantes la Ley N.º 8839 de 2010, sobre gestión integral de residuos. Esta legislación establece obligaciones para los distintos actores involucrados en la cadena de producción y consumo, promueve el desarrollo de mercados para materiales valorizables, y busca fomentar emprendimientos sostenibles mediante el aprovechamiento de subproductos reciclables y biodegradables.

El principal mecanismo de implementación de la ley fue el Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos 2010-2021, como resultado de un esfuerzo interinstitucional coordinado por el Ministerio de Salud. Su propósito es orientar las acciones gubernamentales y privadas en la gestión de los residuos sólidos, donde los gobiernos locales o municipalidades tienen un rol protagónico ante la diversidad de actores nacionales.

Otro tipo de acción específica con el uso de plástico es la directriz N°SINAC-DE-944-2020, que regula y prohíbe el uso de plástico en los parques nacionales y en las reservas biológicas del país, lo que incluye materiales

como cubiertos, vasos desechables, botellas, bolsas plásticas no reutilizables, entre otros, la cual rige desde el 25 de febrero de 2021. La directriz prohíbe el ingreso de plástico de un solo uso en el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), lo cual contribuye directamente en la emisión de desechos que posteriormente afectan a ecosistemas que esta misma organización protege.

1.3. Tecnología que atiende la problemática global a escala nacional

La empresa Energías Balanceadas (EB) ha desarrollado un sistema tecnológico que permite transformar residuos plásticos en combustibles líquidos como diésel y gasolina. Esta solución se posiciona en el mercado con precios competitivos, gracias a la eficiencia del proceso patentado. La conversión logra un rendimiento estimado de un litro de combustible por cada kilogramo de material tratado, con una proporción promedio de 60% diésel y 40% gasolina.

A diferencia de otras tecnologías similares, EB ha perfeccionado su método mediante pruebas controladas y mejoras continuas, lo que le permite obtener productos de alta calidad energética con un consumo reducido de recursos. Desde el punto de vista económico, el costo de producción ronda los 0,43 dólares por litro, disminuyendo progresivamente conforme se incrementa la escala de operación. La sostenibilidad del modelo financiero se proyecta a partir de una producción mensual de 200 toneladas, volumen que puede gestionarse mediante acuerdos con gobiernos locales de tamaño mediano o grande.

La infraestructura utilizada por EB, basada en reactores construidos en territorio nacional, representa una apuesta por el desarrollo tecnológico local. Más del 70% de los componentes utilizados en el proceso han sido diseñados por el equipo de investigación de la empresa, con una inversión inicial que no superó los 500 000 dólares.

El proceso tecnológico implementado por EB no se basa en la combustión, sino en una transformación térmica controlada que permite separar los componentes del plástico. De cada kilogramo tratado, se generan aproximadamente 800 gramos de líquidos (gasolina o diésel de alta pureza), 150 gramos de gases como propano y metano, y 50 gramos de carbón sólido, empleado principalmente por la industria cementera. Parte de los gases producidos se reutiliza para alimentar el mismo sistema, haciendo que la operación sea energéticamente autosostenible y requiera menos del 10% de la energía contenida originalmente en el material procesado.

2. Análisis

2.1. Resultados obtenidos

Energías Balanceadas (EB) nace a partir del trabajo del ingeniero Germán Jiménez, quien desde 2013 ha dedicado su labor investigativa al estudio de procesos químicos que permitan transformar residuos plásticos en combustibles útiles. Inspirado por experiencias tecnológicas observadas en países asiáticos, identificó oportunidades para adaptar este conocimiento al contexto costarricense. En su análisis detectó tres factores que justificaban el desarrollo de un modelo empresarial local: 1) la baja tasa de reciclaje y el alto nivel de contaminación en ríos y mares; 2) la precariedad económica de los recolectores informales; y 3) la normativa nacional que exige a las municipalidades gestionar residuos valorizables (Ley 8839, Art. 2).

En 2014, el equipo de EB accedió a una convocatoria del Sistema de Banca para el Desarrollo (SBD), que ofrecía fondos dirigidos al desarrollo de prototipos y escalamiento de proyectos de innovación. Como parte del proceso, se formalizó una alianza con la Universidad Nacional (UNA) a través de su incubadora UNA-INCUBA, que permitió brindar acompañamiento técnico, fortalecer el modelo de negocio y facilitar el acceso a redes de apoyo. Gracias a esta colaboración interinstitucional, se diseñó y construyó un prototipo de reactor funcional para la conversión de plástico en

combustible. Posteriormente, se generaron convenios con gobiernos locales y organizaciones de recolectores, lo que aseguró un suministro estable de materia prima y contribuyó al impacto social del proyecto.

La evolución de EB incluyó también una alianza estratégica con una empresa de ingeniería industrial, que aportó capacidades técnicas y financieras para la fabricación de equipos a mayor escala. Este vínculo marcó una nueva etapa de crecimiento, consolidando a EB como una empresa de base tecnológica con enfoque ambiental, económico y social.

Figura 7.1. German Jiménez, fundador de Energías Balanceadas



Fuente: Imagen propiedad de la Universidad Nacional (UNA), Costa Rica (2022).

El acompañamiento brindado por UNA-INCUBA fue fundamental para fortalecer el proyecto. A través del proceso de incubación, EB logró diseñar un modelo de negocio innovador y escalable, además de acelerar el desarrollo de su primer prototipo funcional. Este apoyo incluyó:

- Un diagnóstico integral de las necesidades del emprendimiento.

- El fortalecimiento de competencias del equipo en áreas como liderazgo, innovación, trabajo en equipo y empoderamiento.
- La optimización del plan de negocios y la identificación de áreas críticas a mejorar.
- La articulación con redes de apoyo empresarial y de innovación.
- La participación en eventos nacionales e internacionales enfocados en el emprendimiento.
- La facilitación de acceso a diversas fuentes de financiamiento, incluyendo inversionistas y entidades bancarias.
- La promoción del emprendimiento en medios de comunicación para incrementar su visibilidad.

Adicionalmente, la vinculación con UNA-INCUBA, de la Universidad Nacional (UNA), brindó la posibilidad de acercarse a su escuela de química, para contar con acompañamiento científico por parte de expertos, tener acceso a la infraestructura de laboratorios necesarios para el desarrollo de prototipos, y el involucramiento de estudiantes avanzados de la carrera para acelerar el desarrollo e innovación de la tecnología (ver figura 7.2.).

En el proceso de expansión, Energías Balanceadas (EB) incorporó un nuevo actor fundamental de la cuádruple hélice: los grupos organizados de recolectores de residuos en diferentes cantones del país. A través de esta estrategia, EB aseguró una fuente continua de materia prima, a la vez que impulsó un beneficio económico directo para poblaciones vulnerables, al comprar el plástico recolectado a precios justos. Para fortalecer esta red de suministro, EB estableció convenios con varios gobiernos locales, quienes ya mantenían vínculos formales con los grupos de recolectores mediante pequeños centros de acopio. Esta colaboración no solo garantizó la disponibilidad estable de plástico de desecho, sino que también permitió a la empresa ampliar su capacidad operativa conforme más comunidades y recolectores se integraban como aliados estratégicos.

Figura 7.2. Daniel Arrieta, egresado UNA y emprendedor de EB



Fuente: Imagen propiedad de la Universidad Nacional (UNA), Costa Rica (2022).

Con la integración de los grupos recolectores como actores clave, Energías Balanceadas (EB) consolidó su carácter como emprendimiento de triple impacto. Su enfoque ambiental se refleja en la recuperación de residuos plásticos que contaminan ecosistemas; el componente económico se manifiesta en la generación de un producto energético alternativo y rentable; y el impacto social se evidencia en el apoyo a pequeños recolectores mediante pagos justos por el material recuperado.

En el marco de su crecimiento, EB estableció una alianza estratégica con una empresa especializada en la fabricación de maquinaria industrial, con el propósito de escalar la capacidad de producción de sus reactores. Esta colaboración permitió diseñar y construir equipos de mayor tamaño, aptos para procesar grandes volúmenes de plástico. La conexión entre ambas empresas fue posible gracias al rol articulador de UNA-INCUBA, que facilitó el acercamiento y generó condiciones propicias para formalizar esta relación como una sociedad inversionista.

2.2. Problemas afrontados en la vinculación de cuádruple hélice

Aunque Costa Rica es reconocida internacionalmente por su compromiso ambiental, respaldado por políticas como el Plan Nacional de Descarbonización y el desarrollo de emprendimientos dinámicos y de triple impacto, continúa enfrentando múltiples barreras estructurales. Uno de los desafíos más notorios es la limitada articulación entre las universidades públicas y el sector productivo. A pesar del potencial de transferencia tecnológica existente en la academia, persisten dificultades para establecer vínculos efectivos con las empresas, en parte debido a la falta de claridad en los mecanismos de propiedad intelectual y a la ausencia de políticas institucionales proactivas que fomenten la colaboración externa.

Además, el acceso a financiamiento representa otro obstáculo relevante. Las opciones disponibles para emprendedores son escasas, ya que existen pocas redes de ángeles inversionistas, limitados fondos no reembolsables y poca oferta de capital de riesgo. A esto se suma la complejidad administrativa del entorno institucional. El proceso de formalización de un emprendimiento puede extenderse por varios meses debido a trámites redundantes, lentitud burocrática y altos costos asociados a instituciones como el Ministerio de Salud, Hacienda y las municipalidades. Estas condiciones desincentivan a quienes desean emprender y ralentizan el desarrollo de nuevos modelos de negocio.

2.3. Beneficios generados por la vinculación de cuádruple hélice

A lo largo del proceso de evolución de Energías Balanceadas (EB), los distintos actores de la cuádruple hélice contribuyeron activamente en la consolidación de un modelo de negocio innovador, sostenible y con impacto social.

Tabla 7.1. Beneficios vinculación de cuádruple hélice

Actor	Factor	Beneficios de la vinculación
Empresa	Innovación	EB logró diseñar un sistema que transforma residuos plásticos en combustibles como diésel y gasolina, comercializados a precios competitivos en el mercado costarricense. Además de su enfoque ambiental, la empresa genera empleo y dinamiza el ecosistema emprendedor.
	Red	Estableció una alianza estratégica con una compañía especializada en la fabricación de maquinaria a gran escala, que actualmente participa como socio inversionista.
Universidad	Visión	La UNA-INCUBA proporcionó apoyo técnico y acompañamiento en el diseño y validación del modelo de negocio.
	Red	Facilitó el contacto con aliados estratégicos para el crecimiento del proyecto, y promovió la visibilidad del emprendimiento a través de medios de comunicación y eventos clave.
Gobierno	Visión	El Sistema de Banca para el Desarrollo (SBD) otorgó financiamiento inicial en la fase de prototipado, cumpliendo su rol de impulsar proyectos con potencial de impacto. Además, las políticas públicas del Ministerio de Salud reforzaron el marco para la gestión de residuos.
	Cultura	EB implementó una política de retorno económico hacia las municipalidades aliadas, promoviendo la sostenibilidad local y la cultura del reciclaje.
	Red	La colaboración con gobiernos locales facilitó el acceso al plástico recuperado mediante centros de acopio comunitarios, reforzando la red de suministro.
Grupos organizados de la sociedad	Red	La empresa formalizó convenios con organizaciones como la Red Concerva, permitiendo que recolectores de plástico reciban un pago justo por su labor, fortaleciendo así el impacto social del modelo de negocio.

Fuente: Elaboración propia.

De cara al futuro, Energías Balanceadas (EB) enfrenta nuevos desafíos estratégicos orientados a su crecimiento. Uno de sus principales objetivos es la construcción de múltiples reactores en ubicaciones clave del país, lo cual implica una renovada articulación con actores de la cuádruple hélice. Entre las acciones previstas se contempla la negociación con gobiernos locales para utilizar terrenos municipales como sedes de procesamiento, aprovechando los residuos generados en cada comunidad. Asimismo, se valora como criterio de ubicación la cercanía con los campus de la Universidad Nacional, con el fin de profundizar la colaboración institucional existente e incorporar estudiantes en calidad de pasantes para fortalecer el componente formativo del modelo.

3. Conclusiones

La evolución de iniciativas emprendedoras que aspiran a generar impacto ambiental, social y económico requiere más que una idea innovadora o una investigación rigurosa. Es indispensable transformar ese conocimiento en soluciones aplicables que respondan de manera efectiva a necesidades concretas del entorno. Energías Balanceadas (EB) representa un caso ejemplar de cómo un emprendimiento de base tecnológica puede consolidarse a partir de una propuesta orientada a resolver una problemática ambiental global como la acumulación de residuos plásticos.

Alcanzar la madurez de un modelo de negocio con enfoque sostenible implica múltiples factores: desde el acceso a infraestructura y financiamiento, hasta la capacidad de establecer alianzas estratégicas y adaptarse mediante procesos continuos de aprendizaje. El acompañamiento recibido por parte de actores clave fue decisivo en las primeras etapas de desarrollo de EB, ya que permitió fortalecer su modelo operativo y crear condiciones para su crecimiento.

La experiencia también evidencia el valor de los procesos colaborativos dentro de un ecosistema de innovación. La articulación entre sectores —en particular, entre el ámbito académico a través de la Universidad Nacional, y el gubernamental mediante el Sistema de Banca para el Desarrollo—

facilitó el escalamiento de la propuesta. Esta colaboración propició la integración de conocimientos, recursos y capacidades que potenciaron el alcance del emprendimiento.

En contextos donde convergen intereses diversos, los espacios de conexión cobran especial relevancia. UNA-INCUBA desempeñó un papel clave como entidad articuladora, favoreciendo la interacción entre actores del sector público, privado, académico y comunitario. Su labor permitió construir puentes de colaboración que fortalecieron el modelo de negocio y ampliaron sus posibilidades de sostenibilidad.

En definitiva, la trayectoria de EB reafirma que el surgimiento de nuevos emprendimientos no ocurre de forma aislada. Requiere un entorno propicio, donde confluyan distintos actores dispuestos a aportar desde sus respectivas áreas. Costa Rica cuenta con las condiciones para impulsar este tipo de iniciativas, pero será clave seguir fortaleciendo los mecanismos de coordinación intersectorial que permitan convertir el potencial en resultados concretos para el desarrollo del país.

Referencias bibliográficas

Alfonso, M. Arias, A. Menéndez, M. Ronda, A. Harte, A. Piccolo, M. Marcovecchio, J. (2021). Assessing threats, regulations, and strategies to abate plastic pollution in LAC beaches during COVID-19 pandemic, *Ocean & Coastal Management*, 208. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105613>

Cordero, C. (2019). Siete empresas de tecnología verde presentan sus proyectos ante inversionistas. *El Financiero Digital*. <https://www.elfinancierocr.com/pymes/gerencia/siete-empresas-de-tecnologia-verde-presentan-sus/5AUTKUGCFZEIJAYUOVR42K3FPY/story/>

- CR Hoy. (16 de diciembre de 2018). Tico logra convertir desechos de plástico en gasolina y diésel. *CR Hoy*. <https://www.crhoy.com/economia/tico-logra-convertir-desechos-de-plastico-en-gasolina-y-diesel/>
- Elías, R. (2015). Mar del plástico: una revisión del plástico en el mar. *Revista de Investigación y desarrollo pesquero*. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.
- Espectro Canal UCR. (4 de agosto de 2015). *Polidiesel* (Video). *YouTube*. <https://www.youtube.com/watch?v=hLAyZopMlpM&t=23s>
- Greenpeace (5 de agosto de 2016). Plásticos en los océanos, datos, comparativas e impactos, Archivo Greenpeace. <http://archivo-es.greenpeace.org/espana/es/Informes-2016/Agosto/Plasticos-en-los-oceanos/>
- Syberg, K. Nielsen, M. Westergaard, L. Calster, G. Wezel, A. Rochman, Ch. Koelmans, A. Cronin, R. Pahl y S. Hansen, S. (2021). Regulation of plastic from a circular economy perspective, *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, 29. <https://doi.org/10.1016/j.cogsc.2021.100462>
- Ley 8839 de 2010. Ley para la Gestión Integral de Residuos. 13 de julio de 2010. D.O. No. 135.
- Núñez, M. (19 de febrero de 2019). Urge mayor gestión de residuos plásticos en Costa Rica, *Semanario Universidad*. <https://semanariouniversidad.com/universitarias/urge-mayor-gestion-de-residuos-plasticos-en-costa-rica/>
- Plastics Europe. (2021). Plastics – the Facts 2020 An analysis of European plastics production, demand and waste data. <https://www.plasticseurope.org/es/resources/publications/4312-plastics-facts-2020>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2021a). Urge acelerar acción para frenar la contaminación por plásticos. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/urge-acelerar-accion-para-frenar-la-contaminacion-por-plasticos>

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2021b). El uso exagerado del plástico durante la pandemia de COVID-19 afecta a los más vulnerables. <https://news.un.org/es/story/2021/03/1490302>

Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2020). Directriz número SINAC-DE-944-2020. https://www.sinac.go.cr/ES/tramites-consultas/permisoinvestigacion/Documents/Directriz_Numero_SINAC-DE-944-2020.pdf

CASO 8

INFLUENCIA DE LA CUÁDRUPLE HÉLICE EN EL FORTALECIMIENTO DE LA CADENA PRODUCTIVA DE LA GUADUA: ESTUDIO DE CASO EN CUNDINAMARCA – COLOMBIA

Lizeth Angélica Herrera Silva

Magister en Gerencia y Práctica del Desarrollo
Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, Colombia

✉ Lizeth.herrera@uniminuto.edu

Daniel Augusto Acosta Leal

Doctorado en Educación
Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO

✉ daniel.acosta@uniminuto.edu

César Andrés Nieto Castillo

Magister en Gerencia Social
Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, Colombia

✉ cnieto@uniminuto.edu

Clara Andrea Montenegro Barragan

Magister en Gestión de la Innovación
Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, Colombia

✉ cbarragan@uniminuto.edu

Influencia de la Cuádruple Hélice en el fortalecimiento de la cadena productiva de la Guadua: estudio de caso en Cundinamarca – Colombia

Resumen



El enfoque de cuádruple hélice es clave para la solución de problemas complejos donde intervienen varios actores. En el marco del reto de Innovación Social “¿Cómo cambiar rutinas y comportamientos en las comunidades de Cundinamarca que poseen Guadua, para que el recurso sea aprovechado sosteniblemente y al mismo tiempo genere ingresos?” UNIMINUTO ha realizado acciones que articulan actores del sector empresarial, la sociedad civil y el gobierno para fortalecer la cadena productiva de la guadua en Cundinamarca. Para esto, se ha caracterizado la cadena productiva desde la aplicación de encuestas estructuradas y herramientas como la cartografía social, y se generan espacios formativos donde capacita en temas importantes para dinamizar esta cadena productiva. A la fecha se han logrado vincular 801 actores de la cadena productiva, formar a más de 400 en temas de uso y aprovechamiento sostenible de la guadua, y gestionar alianzas para transferir tecnologías que den valor agregado a los productos.



Palabra-clave:

Guadua, Innovación, Tecnologías, Cuádruple hélice, Sostenibilidad.

Influence of the Quadruple Helix in strengthening the Guadua production chain: case study in Cundinamarca - Colombia

Abstract



The quadruple helix approach is key to the solution of complex problems where several actors are involved. Within the framework of the Social Innovation challenge “How to change routines and behaviors in the communities of Cundinamarca that own Guadua, so that the resource can be used sustainably and at the same time generate income?” UNIMINUTO has carried out actions that articulate actors from the business sector, civil society and government to strengthen the Guadua production chain in Cundinamarca. To this end, the productive chain has been characterized through the application of structured surveys and tools such as social mapping, and training spaces are generated where important issues are trained to energize this productive chain. To date, 801 actors in the production chain have been involved, more than 400 have been trained in the sustainable use and exploitation of guadua, and alliances have been managed to transfer technologies that add value to the products.



Keywords:

Bamboo, Innovation, Technologies, Quadruple helix, Sustainability.



1. Introducción

En el marco del Desarrollo Sostenible, donde se busca que las sociedades crezcan desde un enfoque sistémico para erradicar la pobreza, mejorar las condiciones de vida, y lograr una rápida transición a una economía baja en emisiones de carbono y resiliente al cambio climático (Naciones Unidas, 2015) se ha convertido en una necesidad aprovechar sosteniblemente los recursos naturales desde sus ciclos productivos sin afectar la prestación de sus servicios ecosistémicos. En este contexto, también ha tomado relevancia las soluciones basadas en la naturaleza, donde se generan acciones que a partir de los ecosistemas estratégicos y sus servicios ecosistémicos responden a desafíos de la sociedad en materia de cambio climático, seguridad alimentaria y atención de desastres (Capdevila-Argüelles, et al, 2003).

Problemas como la deforestación, el cambio climático y el crecimiento económico insostenible son algunos de los retos sociales que tienen *trade off* entre los que los diferentes actores como empresas, gobiernos, sociedad civil e investigadores deben elegir. Por ejemplo, si bien, existe una alta demanda de madera en el mundo, la explotación de las fuentes de esta materia prima es uno de los principales contribuyentes al cambio climático. Según ITTO, (2021) en un nuevo informe sobre la explotación de maderas en el mundo “la creciente demanda de productos en el sector de la construcción y en otros sectores, como el del plástico y el textil, puede satisfacerse parcialmente con productos derivados de la madera” pero éste ha sido un sector que no se ha desarrollado de forma sostenible y con un alto potencial por trabajar. Para solucionar este problema complejo, existe en el mundo un recurso con propiedades y servicios ecosistémicos capaz de contribuir a la mitigación

de las afectaciones climáticas ocasionadas por la deforestación, y aportar a la construcción de comunidades sostenibles, y es el llamado bambú. El bambú es una gramínea que se desarrolla en la zona tropical, de tallo en forma de caña, alto, leñoso y resistente que puede alcanzar hasta los 20 metros de altura. A nivel mundial, se han registrado 121 géneros de bambúes con 1.662 especies de los cuales cerca del 14% han sido introducidas fuera de sus hábitats naturales, de estas en Colombia se encuentran registradas 11 especies de guadua además de 124 especies de bambúes (Acosta-Leal et al., 2021). Su desarrollo se ha dado principalmente en países asiáticos, donde China tiene el liderazgo en materia de producción, transformación y comercialización de productos derivados del bambú. El bambú es un aliado estratégico para la construcción de comunidades sostenibles y la mitigación del cambio climático. Dentro de sus propiedades se encuentra la prestación de servicios ecosistémicos de aprovisionamiento al ser proveedor de materia prima dentro de la categoría de productos no maderables de acuerdo con su clasificación normativa en Colombia, que puede ser utilizada para en la industria de la construcción, y la fabricación de productos en la industria textil, farmacéutica, artesanal, entre otros. Además, este recurso presta servicios de regulación como la regulación hídrica, térmica y el control de la erosión y servicios culturales como el paisajismo.

En Colombia, la guadua es el bambú representativo y es reconocido a nivel internacional como una de las especies más fuertes y resistentes. El país cuenta con cerca de 108 especies de bambúes nativos, 10 géneros de bambúes leñosos y 12 géneros de bambúes herbáceos (Londoño, 2011). Desde el año 2004, el país cuenta con la cadena productiva de la guadua la cual está conformada por productores, transformadores, artesanos, constructores, industriales y comerciantes de la guadua en el país. Ahora bien, esta cadena productiva está conformada por nueve departamentos que fueron priorizados; Caldas, Risaralda, Quindío, Tolima, Valle del Cauca, Antioquia, Cauca, Cundinamarca y Huila (Minagricultura, 2021), donde los departamentos que hacen parte de la zona cafetera representan un 60% de la producción nacional.

Junto con estos retos ecológicos y productivos, que trascienden notablemente desde lo ambiental hacia lo económico, encontramos en la base causal retos netamente sociales que surgen en algunas comunidades del territorio colombiano donde más se presentan este tipo de problemáticas. Posterior a unas décadas de atención humanitaria en territorios que fueron golpeados por el conflicto armado, encontramos consecuencias asistencialistas que ha transformado la cultura productiva de las comunidades haciendo que ya no quieran dinamizar sus recursos naturales sino esperar un subsidio gubernamental o una ayuda de cooperación. El caso que se presenta a continuación contiene un análisis sistémico donde se pone en evidencia el desaprovechamiento de un recurso natural clave para adquirir servicios ecosistémicos, programas gubernamentales desorientados con impactos negativos por la generación de una cultura asistencialista, lo que trasciende en bajos ingresos de las comunidades para su desarrollo humano integral sostenible. Todo lo anterior constituye un reto de innovación social liderado desde el conocimiento académico de Uniminuto, ¿Cómo cambiar rutinas y comportamientos en las comunidades de Cundinamarca que poseen Guadua, para que el recurso sea aprovechado sosteniblemente y al mismo tiempo genere ingresos?

En el desarrollo de este estudio de caso, abordaremos el concepto de innovación social según (Pacheco et al., 2021) que define como:

“una nueva solución a un problema o necesidad de una comunidad, solución que puede ser un producto, un servicio, una práctica o un modelo de gestión que: i) Es más eficiente que la solución ya existente en esa comunidad. ii) Se genera de manera participativa entre la comunidad y los investigadores, o es traída de otros lugares y apropiada por la comunidad. iii) Es sostenible, puede ser escalable y llegar a generar cambios permanentes en la sociedad. Cuando una comunidad no logra cerrar las brechas entre la situación real y la ideal con las soluciones que ha implementado, debe buscar nuevas alternativas que sean apropiadas a sus capacidades.”

La innovación social surge cuando las comunidades que viven un problema y tienen un alto interés de solucionarlo, cuando se asocian con otros actores locales y entre todos buscan salidas sostenibles que permiten cambios constantes positivos. Esa reunión de actores locales permitió trabajar desde el año 2015 el reto de innovación social “¿Cómo cambiar rutinas y comportamientos en las comunidades de Cundinamarca que poseen Guadua, para que el recurso sea aprovechado sosteniblemente y al mismo tiempo genere ingresos?”. Donde los actores de toda la cadena productiva identifican su principal problema en cada eslabón, los que hacen que la Guadua sea un producto con elevados costos en el cultivo, su mantenimiento, el transporte y como consecuencia, el precio final tan alto que el mercado formal y legal no puede pagar. El principal problema aquí, que requiere de innovación social para solucionarlo, es unir la comunidad, la academia, el sector público y el sector privado, para generar en la comunidad unas capacidades que les permita cambiar rutinas y comportamientos asistencialistas, para que, motivados por la generación de ingresos, ellos mismos aprovechen sosteniblemente sus recursos naturales y generen más empleos de calidad junto con más oportunidades en zonas rurales donde las nuevas generaciones se ven atraídos por actividades no lícitas.

Resultados preliminares como el de (Varila et al., 2020) evidencian que en estos municipios han sido fuertemente afectados por el conflicto armado que obligó a productores a abandonar sus fincas y dejar sus sistemas productivos para salvaguardar su integridad física.

Cerca de diez a quince años después, varios productores regresaron a sus predios, pero invadidos por una desconfianza que les dificultó el trabajo colaborativo. La conformación de asociaciones o cualquier tipo de figura jurídica que buscara el bienestar colectivo no tenía gran receptividad, exceptuando asociaciones como la asociación nacional de cafeteros, en la que cada productor actúa de manera individualista, saca su cosecha y la lleva al lugar de recepción del producto al pueblo para recibir una compensación económica por su producto, sin tener que trabajar con alguien de manera cooperativa.

La consolidación del reto ha generado la apertura de espacios de formación, asesorías y acompañamiento para el desarrollo de este recurso. Así mismo, se ejecutó el proyecto CTeI para la guadua en Cundinamarca donde se tuvo el aporte de cada una de las partes que componen la cuádruple hélice gobierno, empresa, sociedad civil y universidad, con el objetivo de desarrollar actividades de transferencia tecnológica y generación de nuevo conocimiento que permitieron dar valor agregado a la guadua y mejorar los ingresos de los actores de esta cadena productiva en la región.

2. Descripción de la experiencia

El reto “¿Cómo cambiar rutinas y comportamientos en las comunidades de Cundinamarca que poseen Guadua, para que el recurso sea aprovechado sosteniblemente y al mismo tiempo genere ingresos?” es una iniciativa que se ha venido ejecutando desde hace seis años, cuando se identificó la necesidad de hacer un uso sostenible a este material para que las comunidades rurales generaran ingresos económicos que contribuyera a mejorar su calidad de vida.

Desde entonces, son varias las iniciativas que se han gestionado desde el gobierno, la sociedad civil, la academia y el sector empresarial. Por nombrar algunos, se encuentra la conformación de cuatro núcleos forestales como mecanismos de participación y organización de los actores de la cadena productiva de la guadua en Rionegro, Cundinamarca- Colombia, para dinamizar el aprovechamiento sostenible de este recurso; la creación de la empresa Serviguadua en Pacho, Cundinamarca, la cual, fue producto del desarrollo de procesos de formación y capacitación sobre el potencial comercial de la guadua; el desarrollo de investigaciones en torno a las condiciones ambientales y productivas del entorno para el desarrollo de este cultivo, y la gestión del proyecto CTeI para la Guadua en Cundinamarca, la cual es una iniciativa generada desde la vinculación academia- gobierno.

Ahora bien, este último proyecto, ha sido la iniciativa que engloba los años de experiencia y trabajo de las cuatro hélices que hacen parte de esta iniciativa. Este proyecto, financiado por el Sistema General de Regalías Colombiano a través del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación, fue diseñado con la Gobernación de Cundinamarca como ente gubernamental interesado en impulsar esta cadena productiva.

Este proyecto de transferencia de tecnología busca el fortalecimiento de la competitividad de la cadena productiva de la Guadua por medio del desarrollo e implementación de dos paquetes tecnológicos para la generación de productos con valor agregado a base de carbón activado y laminados en el departamento de Cundinamarca. El proyecto contempla su desarrollo en doce municipios de cuatro provincias del departamento con alto potencial productivo de Guadua y con posiciones geográficas estratégicas ubicadas en cercanía a la ciudad de Bogotá, lo que facilitaría la comercialización de los productos que se generen.

Como resultado, se crearán mediante actividades de transferencia tecnológica dos paquetes tecnológicos para desarrollar productos a base de carbón activado y laminados de Guadua que se convertirán en insumos para el establecimiento de nuevas hectáreas de plantaciones con un enfoque productivo, tecnológico y comercial.

En este orden de ideas, el proyecto se plantean tres componentes: 1) Estudio prospectivo del potencial productivo y comercial de la guadua en Cundinamarca, que permitirá identificar los actores empresariales de la cadena productiva en la región y el potencial comercial existente; 2) incorporación de la Ciencia, Tecnología e Innovación para el fortalecimiento de los eslabones de la Cadena Productiva de la Guadua de Cundinamarca; y 3) desarrollo de un ejercicio de I+D+i en el que se elaboraran productos a base de carbón activado y laminados de guadua, involucrando a 540 actores de la cadena productiva de Guadua del departamento de Cundinamarca.

3. Análisis del caso desde el enfoque de cuádruple hélice

La estrategia cuádruple hélice en este caso se consolidó con la gestión e implementación del proyecto CTel para la Guadua en Cundinamarca. Iniciativa gestionada desde el Parque Científico de Innovación Social de UNIMINUTO el proyecto se desarrolló en tres (3) componentes, así: 1) Estudio prospectivo del potencial productivo y comercial de la Guadua en Cundinamarca, que permitió identificar los actores empresariales de la cadena productiva en la región y el potencial comercial existente (demanda de laminados y productos a base de carbón activado); 2) incorporación de la Ciencia, Tecnología e Innovación para el fortalecimiento de los eslabones de la Cadena Productiva de la Guadua de Cundinamarca; y 3) desarrollo de un ejercicio de I+D+I en el que se elaboraron productos a base de carbón activado y laminados de guadua, involucrando a 250 actores de la cadena productiva de Guadua del departamento de Cundinamarca.

Durante el proyecto, se logró realizar una caracterización de los actores de la cadena productiva de la guadua en los doce municipios de influencia. En total se identificaron 801 actores productivos, clasificados entre productores, transformadores, comerciantes e interesados en participar en algún eslabón de esta cadena.

La articulación de la academia desde la transferencia de conocimiento hasta la investigación requiere de la articulación con el sector privado para enfocar los esfuerzos hacia la solución de problemas en el contexto real. En este sentido, el proyecto de guadua como herramienta para el fortalecimiento de la cadena productiva en Cundinamarca – Colombia ha sido explorado en la investigación desde diversas perspectivas; por un lado, se encuentra a los profesores que preparan las capacitaciones, diplomados, cursos cortos de sensibilización y demás actividades formativas para los productores, transformadores y comerciantes de guadua. De otro lado, los productores que por su conocimiento técnico académico o empírico se han convertido

en los profesores locales y finalmente, a los expertos internacionales que capacitan de manera transversal a investigadores, profesores y productores en el proceso de transformación de la Guadua.

De este proceso de formación interdisciplinar con enfoque global, se ha fomentado desde la academia la innovación en la creación de nuevos productos, desde el proceso de ideación hasta lograr una fase de prototipado para impulsar el desarrollo en estas regiones de Colombia. Así mismo, la innovación desde la organización de las comunidades ha fomentado el desarrollo de tejido social en torno a la guadua como materia prima.

Es necesario que la articulación de actores en cada una de las hélices que componen la articulación no se limite únicamente al conocimiento local para el fomento del desarrollo rural, pues como lo aseveran (Vilké et al., 2020) es importante la participación de actores de cuádruple hélice a niveles internacionales. Por esta razón se ha realizado una articulación con profesores e investigadores de la Universidad Agraria de la Molina en Perú, con el fin de conocer cómo se está avanzando en temas de investigación, producción y transformación de la guadua en otro país.

El proyecto tuvo una intencionalidad de beneficio para los actores de la cadena productiva de la guadua muy clara, y desde la ciencia se pretende aportar de manera positiva en el desarrollo rural local. Sin embargo, es necesario que estas propuestas de aplicación sean más duraderas y no atiendan a las necesidades de impacto de un grupo de gobierno en particular, para que perduren en la comunidad, aporten al desarrollo científico y promuevan el desarrollo económico (Andersson & Andersson, 2020).

4. Sociedad Civil

En cuanto a la sociedad civil, el contacto con las comunidades rurales y la sociedad civil desde UNIMINUTO ha sido desde siempre uno de los principios que han hecho de esta institución de educación superior colombiana una de las más reconocidas por su proyección social, recibiendo

distinguidos premios y reconocimientos como el reconocimiento Sapiens Research a varios de sus grupos de investigación, entre los que se encuentra el grupo Desarrollo Regional, el cual se ubicó en el puesto 41 de 5200 según el Ranking ASC. Sapiens 2020.

UNIMINUTO tiene una participación con las comunidades de la región de Rionegro en el departamento de Cundinamarca desde el año 2016 aproximadamente, con el inicio de proyectos de investigación en torno a evaluación de condiciones ambientales para el aprovechamiento de la guadua en la región, así como proyectos asociados a conocer el efecto de los proyectos sociales y su impacto en la producción de guadua en los municipios de esta región.

Es necesario entonces, buscar desde la academia como actor de la cuádruple hélice un papel conciliador, que forme profesionales pacíficos y democráticos para que puedan incidir en el crecimiento y fortalecimiento de las comunidades rurales (Bernate & Perilla, 2022). Este trabajo lo ha venido realizando UNIMINUTO en los territorios en los que tiene incidencia, y en los que se ha trazado como meta impactar positivamente en el desarrollo regional.

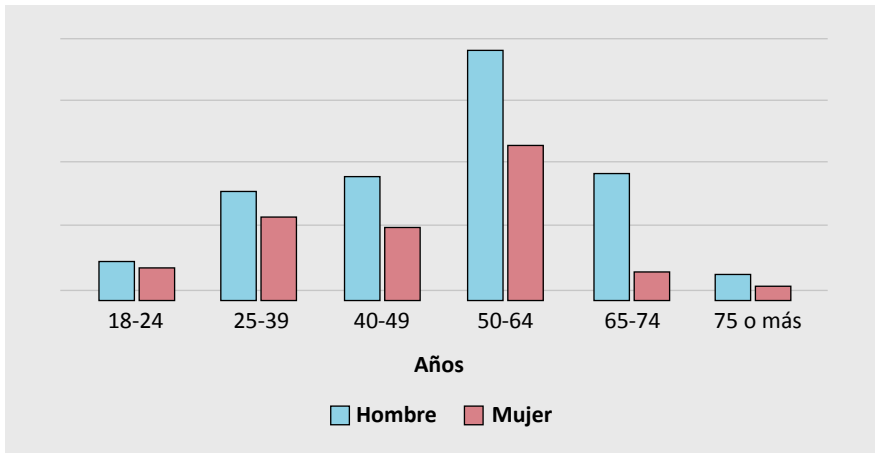
Las empresas por su parte fomentan la participación de la comunidad, incentivan la plantación de guadua y el aprovechamiento del material vegetal que puede llegar al mercado y con ello a mejorar las condiciones de los productores. Sin embargo, la labor del gobierno en este aspecto se ve bastante limitada, debido en gran medida a que no genera políticas públicas que permitan a las comunidades la subsistencia con productos agroforestales como la guadua desde zonas de reserva o plantaciones naturales, además de limitar el establecimiento de las empresas en este sector, producto del incremento en los impuestos para su funcionamiento, lo que redundará en una menor empleabilidad.

Ahora bien, luego de seis años en el territorio, el prometido impacto al desarrollo regional da sus primeros frutos, con la conformación de empresas legalmente constituidas en producción y comercialización de guadua, un

núcleo forestal conformado en el municipio del Peñón Cundinamarca que ya cuenta con permisos de aprovechamiento para guaduales de más de una hectárea de extensión, y la proyección de una comercializadora ubicada en el estado de La Florida – Estados Unidos, desde donde se espera ampliar el mercado actual de la guadua producida en la región.

En cuanto a la distribución de género, actualmente se cuenta con 513 hombres (64%) y 288 mujeres (36%), su relación se encuentra 2:1, es decir; por cada dos hombres que hacen parte de la caracterización de la cadena productiva de la guadua, se cuenta con una mujer, aspecto bastante positivo si se tiene en cuenta que para estos procesos productivos el trabajo estaba centrado únicamente en la actividad física aportada por los hombres de la región.

Figura 8.1. Distribución poblacional de la sociedad civil en el proyecto



Fuente: Elaborado por los autores (2022).

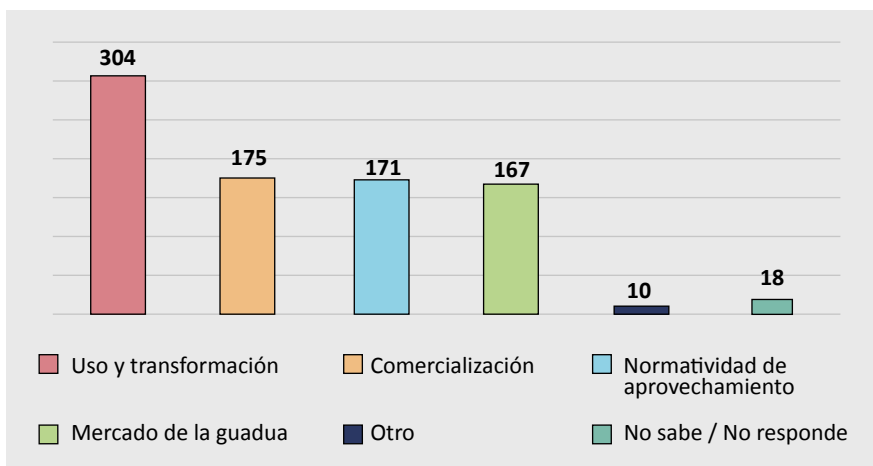
Como se puede apreciar en la figura 8.1. la población se centra en el rango comprendido entre los 50 y 64 años y esto es en gran parte, el resultado causado por el conflicto armado en estas regiones, sumado a la falta de garantías en política pública que hagan de la producción agrícola, pecuaria y forestal en Colombia, un negocio rentable para los pequeños productores.

A los jóvenes se les ha inculcado que deben abandonar el campo para buscar mejores oportunidades y es por esta razón que de todos los actores de la cadena productiva en los 12 municipios de Cundinamarca, tan solo el 4,6% se encuentra entre 18 y 24 años.

5. Universidades

En cuanto a investigación y docencia se refiere, desde la hélice de las universidades, se realizó una indagación sobre los temas de interés en los que estos actores estarían interesados en ser capacitados mediante programas de formación. Los resultados consolidados se presentan en la figura 8.2.

Figura 8.2. Interés académico de formación para los actores de la cadena productiva de la guadua



Fuente: Elaborado por los autores (2022).

Es importante destacar que la población asociada al aprovechamiento de la guadua expone la necesidad de conocer sus usos y posibilidades de transformación. Adicionalmente, es allí donde cobra relevancia el papel de la universidad en la articulación de capacitaciones pertinentes que le aporten positivamente al desarrollo rural de manera local y con impacto regional.

Como segundo componente de interés para la mayoría de los actores que proyectan hacer parte de procesos de educación continuada y especializada en guadua, se encuentra la comercialización. Su participación es baja, pues de acuerdo con UNIMINUTO (2022) tan solo el 5% de la población caracterizada se identifica con el rol de comerciante. Su fundamento se centra en el clásico cuello de botella al que se enfrentan los diferentes actores del contexto rural, que aprenden a producir bien sea por adquisición de conocimiento ancestral, por desarrollo de conocimiento empírico, o por estudios de conocimiento académico productivo como ingeniería forestal, ingeniería agronómica, agronomía, silvicultura o carreras afines, pero carecen de información clara sobre el mercado y cuando cosechan sus productos deben enfrentarse a precios bajos que afectan de manera directa su rentabilidad.

Finalmente, la normatividad aplicable a la guadua y su aprovechamiento hacen de este, un tema de interés para los actores de la cadena productiva, quienes requieren de procesos claros, información oportuna, disponible y apoyo de las corporaciones autónomas que regulan su aprovechamiento. Es este un escenario propicio para que UNIMINUTO desde la unidad de proyectos de InnovaRegión en el Parque Científico de Innovación Social continúe con aportes funcionales en el desarrollo regional de Cundinamarca en Colombia.

6. Empresas

Por su parte, el sector empresarial en esta cadena productiva se ha caracterizado por ser de micro, pequeñas y medianas empresas. Dentro de las principales actividades que guardan estrecha relación con el cultivo de esta especie están las actividades relacionadas con turismo de naturaleza y la comercialización de artesanías, finalmente, la la venta de culmos de guadua como materia prima para la construcción es uno de los principales productos a comercializar. En el proyecto, se realizó un estudio de mercado

donde se estudiaron las dinámicas de 352 empresas, quienes desarrollan actividades empresariales con la guadua, y productos derivados como el carbón activado y los laminados.

Ahora bien, en este caso se evidencia que las empresas estudiadas desempeñan diferentes roles en la cadena productiva, es decir, son productoras, transformadoras, distribuidoras y/o comerciantes. Así pues, el 31% de las empresas son transformador – comercializador, el 22% transformador, y 18% comercializador.

Frente al enfoque de cuádruple hélice de este caso, el sector empresarial es tal vez uno de los más importantes en la medida que lleva al mercado aquellos productos que son elaborados por la sociedad civil, fortalecidos por la academia e impulsados por el sector gubernamental. Sin embargo, es la hélice que requiere mayor desarrollo en este momento pues su vinculación al reto es reciente, por lo que se deben generar estrategias de acercamiento y articulación con las otras hélices. guadua y a futuro poder aportar en la construcción de políticas que puedan beneficiarlos y con ello mejorar sus condiciones de vida.

7. Gobierno

A nivel general, se observa que la confianza en las instituciones del estado y en las transacciones comerciales ha llevado a que las comunidades y las empresas no confíen en los entes que regulan el aprovechamiento de la guadua. que instituciones como la confianza en las instituciones del estado, y en las transacciones comerciales ha llevado a que las comunidades y las empresas no confíen en los entes que regulan el aprovechamiento de la guadua. En el marco de ejecución del Proyecto CTeI para la guadua el 58% de los actores de la cadena productiva estudiados, manifestaron que no conocían nada del marco normativo para la guadua, mientras que el 30,46% manifestó que conocía poco dicha normatividad.

Así mismo, existe un desconocimiento de los profesionales y áreas encargadas de la operatividad del marco normativo para el uso y aprovechamiento de la guadua, en especial en lo que tiene que ver en el proceso productivo por dos aspectos principales: El primero de ellos es que debido a que en Colombia no se permite el aprovechamiento económico de las plantaciones naturales de guadua que se encuentren a menos de 30 metros de fuentes hídricas y es justamente allí donde de manera natural se ha desarrollado esta planta y se tiene más del 80% de los rodales de guadua. El segundo relacionado con la posibilidad de aprovechar el 30% de los culmos maduros en los rodales naturales, pero los profesionales que evalúan este aspecto no están capacitados para dicha labor, ni son los idóneos para ello, puesto que algunas veces pertenecen a otras disciplinas como la zootecnia y su conocimiento forestal es limitado. Sin embargo, aunque esto se contempla en la norma, el requerimiento fisiológico de la planta no está en la misma vía, puesto que, si no se eliminan guaduas maduras, sobre maduras y secas, la planta comienza un proceso de senescencia que minimiza la generación de nuevos brotes, disminuye la captura de carbono y con el tiempo muere. Por esto, los productores, transformadores y comerciantes muchas veces observan que los profesionales que aplican la norma no conocen los aspectos biológicos del recurso, lo que genera tensiones entre estas dos hélices.

Ahora bien, la regulación normatividad vigente es compleja para los actores empresariales y productivos que aplican las normas normatividad en Colombia. Además, las normas no se han creado en cooperación con la sociedad civil, solamente se convoca a esta población para socializar lo que deben aplicar de acuerdo con las nuevas resoluciones, leyes o decretos. Desafortunadamente, son pocos los espacios de socialización del marco normativo y solución de dudas realizados por las mismas instituciones aplicantes y la normatividad actual muchas veces no coincide con las necesidades de los territorios, motivo por el cual se evidencia una desarticulación en cada una de las hélices que no permite fomentar el crecimiento económico de forma sinérgica.

Finalmente, es importante mencionar que pese a los retos que se exponen en este texto, el enfoque de cuádruple hélice ha permitido que se gestionen proyectos para dinamizar esta cadena productiva desde la Ciencia, generando conocimiento científico y valorando el conocimiento tradicional de la comunidad, la Tecnología, contemplando nuevos paquetes tecnológicos que permitan agregar valor a los recursos como la Guadua y la Innovación, implementando nuevos modelos colaborativos-solidarios que permitan la articulación de actores para dinamizar la cadena productiva, entre cuatro hélices (Academia- Gobierno – Sociedad Civil), y que se realicen actividades de sensibilización sobre la importancia de la cadena productiva de la guadua en los territorios, y reconocimiento del potencial de los servicios ecosistémicos de este recurso por parte de las comunidades para evitar su pérdida. Así mismo, este enfoque permite desarrollar iniciativas de gobernanza colaborativa donde se solucionan los problemas desde las funciones de cada hélice que hacen parte de un reto.

8. Conclusiones

Los productores, transformadores y comerciantes de la cadena productiva de la guadua, como actores de la sociedad civil trabajan desarticuladamente y siguiendo intereses personales. Sin embargo, procesos en los que se encuentran articulados dos o más hélices, hacen que las relaciones entre estos actores, así como sus habilidades se fortalezcan y desarrollen herramientas resilientes para el fortalecimiento de su quehacer productivo.

Las universidades deben acompañar el conocimiento empírico de las comunidades rurales con el conocimiento científico y empoderar a los actores de la sociedad civil en pro del desarrollo rural. Adicionalmente, si se logran realizar puentes comerciales entre la sociedad civil y las empresas, el desarrollo económico de estas comunidades puede acelerarse y aportar en la mejora de su calidad de vida.

Proyectos como el que actualmente se está ejecutando para el fortalecimiento de la cadena productiva de la guadua, dan cuenta del interés del gobierno como aporte de la cuádruple hélice para mejorar la condición socioeconómica de sus habitantes en el departamento de Cundinamarca en Colombia. El apoyo a la comunidad con eventos de relacionamiento, donación de maquinaria e infraestructura para transformación de la materia prima, apoyo a la universidad para generar transferencia de conocimiento especializado y apoyo desde política pública con el apoyo directo a la cadena productiva, son aportes importantes para hacer que el modelo de la cuádruple hélice pueda tener resultados positivos en el caso analizado.

Referencias bibliográficas

- Acosta-Leal, D., García, R., González, C., Pérez, C., Forero, D., Mahecha, G., Herrera, L., & Nieto, C. (2021). La guadua (*Guadua angustifolia*) Kunth: El oro verde por descubrir. (D. Acosta (ed.)). <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/13238>
- Andersson, D. E., & Andersson, Å. E. (2020). The impossibility of the triple helix. *Prometheus. Rivista Quadrimestrale Di Studi Classici*, 36(3), 235–252. <https://www.jstor.org/stable/10.13169/prometheus.36.3.0235>
- Bernate, J. A., & Perilla, A. (2022). Afectaciones, retos y desafíos educativos del conflicto armado en Colombia. *Educare*, 26(1), 49–68. <https://doi.org/https://doi.org/10.46498/reduipb.v26il.1608>
- Blaser, J., Frizzo, J. & Norgrove, L. 2021. Not only timber: the potential for managing non-timber forest products in tropical production forests— a comprehensive literature review. ITTO Technical Series No. 50. International Tropical Timber Organization (ITTO), Yokohama, Japan, and Precious Forests Foundation, Zürich, Switzerland.

- Minagricultura. (2020). Acuerdo de competitividad de la cadena productiva de la guadua/bambú y su agroindustria 2020- 2030. Bogotá.
- Naciones Unidas (2015). Memoria del secretario general sobre la labor de la Organización. Obtenido de: <https://www.un.org/annualreport/files/2021/09/SG-Annual-Report-2021-eBook-PDF-SP.pdf>
- Capdevila-Argüelles Laura; Zilletti Bernardo Hidalgo & Pérez Hidalgo, Nicolás. (2003). Soluciones basadas en la naturaleza. Obtenido de: <https://www.iucn.org/node/28778>
- UNIMINUTO. (2022). Informe Técnico InnovaRegión. Caracterización de la cadena productiva de la Guadua en 12 municipios del departamento de Cundinamarca - Colombia, 326p.
- Londoño X (2011). El bambú en Colombia. Biotecnología Vegetal Vol. 11, No. 3: 143 - 154, julio - septiembre
- Varila, W., Acosta, D., & Nieto, C. (2020). Estudio de los efectos generados por programas sociales en los municipios de Pacho y la Palma Cundinamarca. In SOCLA (Ed.), Memorias VIII congreso latinoamericano Agroecología (III, p. 1121). <https://soclaglobal.com/congresses>
- Pacheco, J., Rodríguez, S., y Galindo, S. (2021). Ruta de Innovación Social. Paso a paso para desarrollar innovaciones sociales. UNIMINUTO - Parque Científico de Innovación Social.
- Vilkė, R., Gedminaitė-Raudonė, Ž., & Vidickienė, D. (2020). Collaboration for the socially responsible development of rural regions: biogas production in Lithuanian farms. *Social Responsibility Journal*, 16(6), 877–898. <https://doi.org/10.1108/SRJ-07-2019-0235>

Agradecimientos

Agradecimiento a UNIMINUTO quien creyó en la Innovación Social y dispuso profesionales para el desarrollo de este reto, a la secretaria de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Gobernación de Cundinamarca quienes a través del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación han financiado el proyecto. A la Universidad Nacional Agraria La Molina de Perú por su apoyo y disposición para transferir las tecnologías a la comunidad.

CASO 9

NEXO CONEXIÓN EMPRESARIAL: UNA OPORTUNIDAD DE VINCULACIÓN DE CUATRO HÉLICES PARA EL EMPRENDIMIENTO SOCIO PRODUCTIVO DE ECUADOR

María Dolores Mahauad Burneo

Coordinadora de la Cátedra de Innovación y Emprendimiento
Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Ecuador

 mdmahauad@utpl.edu.ec

Ana Alexandra Santos Delgado

Directora General de Vinculación con la Sociedad de la UTPL
Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Ecuador

 aasantos@utpl.edu.ec

Paola Salomé Andrade Abarca

Coordinadora General del Vicerrectorado Académico
Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Ecuador

 psandrade@utpl.edu.ec

María Isabel Loaiza Aguirre

Directora de Innovación, Formación y Evaluación Docente
Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Ecuador

 miloiza@utpl.edu.ec

Milenny Soto Alvarado

Titulo actual en su Area de formacion
Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Ecuador

 mjsoto@utpl.edu.ec

Nexo conexión empresarial: una oportunidad de vinculación de Cuatro Hélices para el emprendimiento socio productivo de Ecuador

Resumen



La Vinculación con la sociedad de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), aporta al fortalecimiento de capacidades y transferencia de conocimiento a la sociedad, utilizando como enfoque la innovación social para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos promoviendo el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En este sentido, la UTPL promueve la interacción con los actores de la cuádruple hélice con la finalidad de fomentar un ecosistema de innovación cada vez más participativo.

El objetivo de la investigación es analizar buenas prácticas de vinculación con la cuádruple hélice en base a los proyectos de vinculación social generados desde la Universidad. En consecuencia, la UTPL, en alianza con Lundin Gold, contribuyen al desarrollo y beneficio de la comunidad a través de la intervención de proyectos de fortalecimiento empresarial como es “Nexo Conexión empresarial” el cual permite fortalecer las capacidades y competencias emprendedoras de 84 MYPIMES del Cantón Yantzaza y Los Encuentros en la Provincia de Zamora Chinchipe, logrando un cambio significativo en el entorno empresarial, generando una propuesta de valor para que su producción sea de calidad y acceda a mercados nacionales e internacionales.



Diseño / Metodología / Enfoque:

La metodología utilizada es de carácter descriptivo la cual analiza los principales beneficios obtenidos del proyecto a partir de la intervención de la Universidad, Empresa, Gobierno y emprendedores, la cual tiene un papel preponderante en la transferencia de conocimientos y la resolución de problemas en los entornos, en donde estas instituciones generan un impacto social, económico y productivo.



Palabra-clave:

Vinculación, Cuádruple hélice, UTPL, Mipymes.

The Business Connection Nexus: Fostering Socio-Productive Entrepreneurship in Ecuador through a Four-Helix Approach

Abstract



The Community Engagement department of the Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) contributes to strengthening capacities and transferring knowledge to society. It utilizes a social innovation approach to improve citizens' quality of life and promote the fulfillment of the Sustainable Development Goals (SDGs). In this context, UTPL fosters interaction among quadruple helix actors to encourage an increasingly participatory innovation ecosystem.



This research aims to analyze best practices in quadruple helix engagement based on social outreach projects generated by the University. Consequently, UTPL, in partnership with Lundin Gold, contributes to community development and benefit through the implementation of business strengthening projects. One such initiative is the “Nexo Conexión Empresarial” (Business Connection Nexus), which has enhanced the entrepreneurial capabilities and competencies of 84 MYPIMES (Micro, Small, and Medium Enterprises) in the Yantzaza and Los Encuentros Cantons of Zamora Chinchipe Province.

The project has achieved a significant change in the business environment, generating a value proposition that enables these enterprises to produce quality goods and access national and international markets.



Design / Methodology / Approach:

The methodology is descriptive in nature, analyzing the main benefits derived from the project through the involvement of the University, Industry, Government, and Entrepreneurs. This collaborative framework plays a paramount role in knowledge transfer and problem-solving within their environments, enabling these institutions to generate social, economic, and productive impact.



Keywords:

Community Engagement, Quadruple Helix, UTPL, MSMEs.



1. Introducción

Las MIPYMES son un importante sector de la economía ecuatoriana, en el área urbana emplean aproximadamente al 60% de la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada, siendo la microempresa la que abarca el mayor porcentaje (43%), mientras que la pequeña y mediana empresa emplean al 14.5% y 4.2% respectivamente (INEC, 2009).

De acuerdo a una evaluación realizada por la CEPAL (2012), sobre la importancia de las MIPYMES en el contexto Latinoamericano y, fundamentalmente de Ecuador, detalla que: “las pequeñas y medianas empresas son agentes económicos importantes para promover el desarrollo de los países de América Latina y el Caribe. Una parte significativa de la población y de la economía de los países de la región depende de la actividad y desempeño de este tipo de empresas debido a su reconocida capacidad para generar empleo”. Así mismo indica que “es importante considerar la continuidad de las acciones de apoyo construyendo lazos de coordinación y complementación entre las instituciones públicas en un marco de colaboración con las organizaciones del sector privado, de esta forma, la creatividad, energía y vitalidad que han demostrado los países de la región como capacidad de respuesta a los factores críticos permitirán avanzar hacia un desarrollo con igualdad”.

Además, se debe analizar la relación entre la Universidad, Empresa, Gobierno y Sociedad, conocido como Modelo de Cuádruple Hélice [4H], el cual establece un sistema recursivo donde la interacción entre los diferentes

actores y el conjunto de operaciones, permite llevar a cabo cambios en el entorno, fomentando el desarrollo local, mediante una mejor comunicación y una operacionalización de acciones concretas en espacios determinados, beneficiándose con las fortalezas de cada tipo de instituciones y permitiendo abarcar a más individuos e instituciones dentro de los colectivos sociales, entendiendo la necesidad por fomentar la innovación, generando y trasladando información que beneficie cambios, emprendimientos y nuevas vías de implementación de acciones dentro del territorio (Rivera y Alfaro, 2018).

Este modelo tiene un enfoque sociológico que centra a la innovación como el motor de las relaciones o interrelaciones entre la Universidad, Industria o empresa y la Sociedad y el Gobierno, gestiona e impulsa los procesos innovadores, no sólo los que se realizan en el mercado, sino, además los que se ejecutan en diferentes sectores sociales; se centra en analizar las relaciones entre universidad y entornos científicos; las empresas e industria; y, las administraciones y Gobiernos (Franco& Rodríguez, 2020).

Bajo este contexto, el accionar de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) está ligado al hecho que, las universidades deben asumir un rol activo para fomentar la aplicación de conocimientos en el campo práctico y en escenarios reales, en beneficio de las empresas, gobiernos locales y la comunidad en general, y orientando sus modelos hacia una postura más crítica frente a la realidad, para fomentar acciones más apegadas a las necesidades de los actores locales, lo que implica impulsar el capital intelectual tanto en la capacitación de nuevos recursos humanos como en la inserción en los procesos de desarrollo local (Furmankiewicz, Macken-Walsh y Stefańska, 2014). Además, la construcción de entornos colaborativos debe propiciar la innovación como una pieza clave para el desarrollo de la competitividad en las regiones, siendo la relación Universidad, con la Empresa y el Estado una forma de articular y promover de manera conjunta sinergias y el aprovechamiento de sus talentos para el desarrollo de la capacidad de innovación (Barrios-Hernández, Olivero-Vega, 2020).

La UTPL es una institución de educación superior pionera en el Ecuador, a través de su modalidad abierta y a distancia, permite que la población de todo el país pueda acceder a una formación universitaria, personas que en otras condiciones no tendrían la oportunidad de contar con una preparación académica; es así que, gracias a su infraestructura, personal docente y de apoyo, se ha proyectado hacia las 24 provincias del país a través de más de 80 centros en Ecuador, haciendo presencia además en el exterior mediante su 3 centros internacionales.

Además, la UTPL, a través de proyectos de vinculación e investigación, ha impulsado un nivel de comunicación y de acción, entre la universidad y la comunidad, a través de procesos intra y extrauniversitarios mediados por la praxis, enfocada a la preservación y/o la creación de bienes culturales válidos y valiosos, guiada por valores que implican fomentar y generar el bien común, y promover con equidad la calidad de vida en una sociedad históricamente determinada. Dichos procesos están relacionados con la aplicación de conocimientos propios de una disciplina, profesión o técnica, y considera los saberes populares, los cuales orientarán la detección de necesidades sociales y la generación de soluciones a los problemas planteados (Dirección de Vinculación UTPL, 2017). El desarrollo de las actividades de la vinculación se basa en la Constitución del Ecuador que fue reformada desde el año 2008, Art. 27, 28, 350, 387 y 388; en la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) (MEC, 2010) mediante sus artículos 8, 13, 17, 88, 107, 125, 127 y 160 y en el Reglamento de Régimen Académico del Consejo de Educación Superior (CES). Art. 2, 6 y 77 (CES, 2017) y en los lineamientos de las convocatorias de proyectos de la unidad de vinculación UTPL.

2. Descripción de la experiencia

La Dirección General de Vinculación con la Sociedad de la Universidad Técnica Particular de Loja, es el ente encargado de articular el accionar de la universidad con los roles de participación de docentes y estudiantes, para proponer programas y proyectos que aporten al desarrollo de territorios inteligentes y sostenibles, cuyas funciones se centran en:

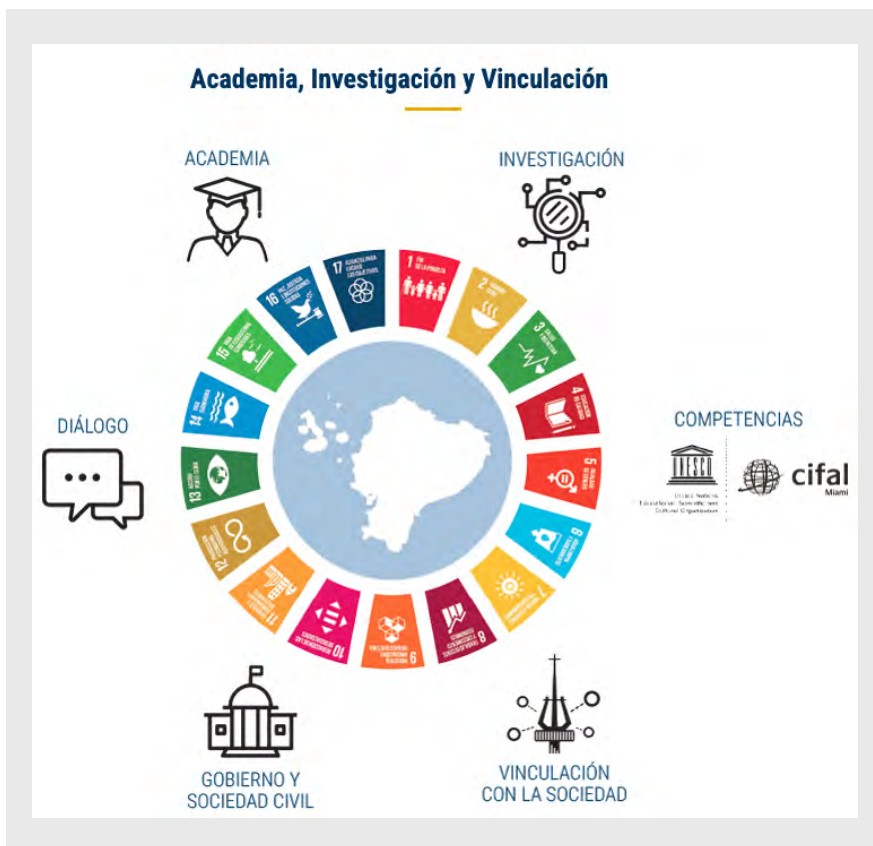
- Generar interacción y cooperación entre la academia y actores estratégicos de la sociedad para aportar al cumplimiento de los ODS.
- Transferir conocimiento desde un enfoque de innovación social.
- Involucrar a los estudiantes de modalidad presencial y a distancia en proyectos y programas de vinculación para generar su contacto con entornos reales.

En este sentido, para la ejecución de las acciones de vinculación con la sociedad de la UTPL, se crea SMARTLAND con el propósito de contribuir al desarrollo inteligente del territorio, generando espacios de capacitación para la toma de decisiones basadas en la investigación, la generación de innovaciones sociales y la contribución al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, a través de la colaboración de varios actores sociales: sector público, sector privado, academia y sociedad civil (4H), en donde se focalizan las siguientes acciones: (Dirección General de Vinculación con la Sociedad, UTPL, 2022)

1. Consolidación de sistema de preservación del conocimiento de libre acceso para informar la toma de decisiones.
2. Mejorar la comprensión y monitoreo permanente de indicadores en distintas áreas.
3. Mejorar la gestión del territorio, uso eficiente de recursos, preservación y uso sustentable del patrimonio. Y
4. Fortalecer las capacidades y potencialidades ciudadanas.

Todo esto se visualiza dentro del Modelo de Vinculación con la Sociedad de la UTPL, el mismo que se muestra en la figura 9.1.:

Figura 9.1. Modelo de Vinculación con la Sociedad UTPL



Fuente: <https://vinculacion.utpl.edu.ec/es/smartland>

Bajo la dirección de docentes UTPL, se llevan a cabo proyectos de servicio comunitario, aportando soluciones, cambios y transformaciones a los problemas o necesidades de un determinado grupo, con enfoque especial en los grupos de atención prioritaria, a través de 10 líneas estratégicas: (Smartland, 2022). En este sentido, nace el Proyecto de Vinculación “Minería Sostenible Comunitario: Caso Zamora Chinchipe” cuyo objetivo es el de Mejorar la productividad y competitividad de micro, pequeñas y medianas empresas del Cantón Yantzaza y Los Encuentros de la Provincia de Zamora Chinchipe

de forma individual o asociadas entre sí, generando valor agregado en los bienes o servicios para que su producción sea de calidad y acceda a mercados nacionales e internacionales.

La provincia de Zamora Chinchipe de Ecuador es conocida como la entrada sur a la región Amazónica ecuatoriana, de gran potencial minero en donde a partir del 2010, empresas como Kinross y Lundin Gold, “Fruta del norte”, han generado diversos proyectos mineros, siendo este último el depósito de oro más grande de Ecuador, ubicado en la parroquia Los Encuentros.

En este sentido, y en relación al estudio realizado por Lundin Gold (2016) en la Provincia de Zamora Chinchipe, en los cantones de Yantzaza y Zamora, de un total de 160 empresas evaluadas y certificadas para proveer bienes y servicios al proyecto Minero Fruta del Norte, se identificó que:

- El 98% poseen debilidades gerenciales, así como un inadecuado entendimiento de la dinámica de negocios y de mercado.
- El 96% son empresas unipersonales o familiares por lo cual pueden ser descritas como micro y pequeñas.
- Existe una falta de cultura patronal en la zona, la mayoría de proveedores no afilian a su personal recurrente o lo realizan de manera parcial únicamente, teniendo muchas debilidades en asuntos laborales.
- Existe carencia de una cultura de control o inversión en seguridad.

Ante esta situación, se propone un programa de vinculación el cual fortalezca las áreas débiles de las MiPymes analizadas; para cumplir con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 8: Trabajo decente y crecimiento económico. En el marco de la estrategia de desarrollo productivo, como resultado del trabajo conjunto entre la UTPL, Lundin Gold y la Fundación Lundin, se desarrolló el Programa: “Nexo Conexión Empresarial”, un plan

de formación teórico-práctico dirigido a emprendedores y microempresarios de las comunidades cercanas a Fruta del Norte (Yantzaza, Los Encuentros, Zamora) en la Provincia de Zamora Chinchipe.

“Nexo Conexión Empresarial” tiene como uno de sus objetivos principales establecer la situación actual de los emprendimientos socio productivos de la Parroquia Los Encuentros, provincia de Zamora Chinchipe, para de esta manera fortalecer sus capacidades administrativas, productivas y comerciales. El proyecto contó con la participación de cuatro actores fundamentales: Personal de la Fundación Lundin (sector empresarial); docentes y estudiantes de la UTPL (sector académico); los impulsores de los diferentes emprendimientos socio productivos de la Parroquia Los Encuentros (sector social) y el GAD Parroquial de Los Encuentros (gobierno). Cada actor aporta en forma diferente para la consecución de los objetivos, siendo así que: la Fundación Lundin es el ente encargado de gestionar y determinar las asociaciones que desean participar del proyecto; la UTPL, es quien desde la academia despliega los docentes y estudiantes para el desarrollo de capacitaciones y talleres; los emprendedores socio productivos, asociaciones y demás participantes son los entes demandantes que desean ser partícipes de las temáticas que aborda el proyecto; y finalmente el gobierno que es el vínculo y conexión entre la comunidad y el Proyecto.

El programa inició con la participación de 84 emprendimientos (restaurantes, ferreterías, hoteles, tiendas de abarrotes, empresas de transporte y comercio), con el objetivo central de fortalecer las destrezas de los pequeños y medianos empresarios locales para acceder de manera competitiva y sostenible a las oportunidades de negocio requeridas por Lundin Gold. 40 estudiantes y 27 docentes de la UTPL de las carreras de: Contabilidad, Administración de Empresas, Hotelería y Turismo, Banca y Finanzas, Gastronomía, Comunicación Social y Derecho. La Empresa Lundin Gold y Fundación Lundin, así como los Gobiernos Parroquiales Rurales de diferentes cantones de la Provincia de Zamora Chinchipe desarrollan de manera directa e indirecta el apoyo, seguimiento y acompañamiento de los emprendimientos socio productivos.

La metodología utilizada al momento de vincular al estudiante con los emprendedores, fue la metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP) la cual permitió motivar a los alumnos a ser parte activa de las diferentes soluciones al resolver una problemática determinada en el emprendimiento identificado para el desarrollo de lo propuesto, generando en los estudiantes un pensamiento crítico, desarrollo de la creatividad y lo más importante poner en práctica lo aprendido en las aulas al servicio de la sociedad.

Fruto de la aplicación de los conocimientos en cada uno de los emprendimientos socio productivos, las actividades y procedimientos administrativos han llegado a desarrollarse con eficiencia, eficacia y calidad. Los resultados obtenidos por los participantes de Nexo Conexión Empresarial son de satisfacción en cada uno de ellos y, sobre todo, de motivación para seguir capacitándose en las temáticas que se diseñen en el futuro.

3. Análisis

La vinculación con la sociedad de la Universidad Técnica Particular de Loja – UTPL se basan en la transferencia del conocimiento generado por los grupos de investigación al territorio, para aportar al desarrollo de territorios inteligentes y sostenibles que mejoren la calidad de vida de las personas. Esto es lo que llamamos SmartLand y que ahora cuenta con una red de observatorios y laboratorios mirando al territorio.

La vinculación se organiza en programas y proyectos, los programas de vinculación de la UTPL están alineados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS, que son un conjunto de objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos, como parte de una nueva agenda de desarrollo sostenible. Los proyectos de vinculación de la UTPL tienen metas específicas alineadas a las metas de los ODS con una visión al 2030.

Esta estrategia tiene el objetivo de fortalecer la transferencia de capacidades y conocimiento a la sociedad, utilizando como enfoque la innovación

social, para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos a través de promover una mayor eficiencia y eficacia en el manejo de recursos e impulsar el uso de herramientas TIC. Esto permite el desarrollo o implementación de nuevas soluciones (productos, servicios, modelos, mercados, procesos, etc.) que satisfacen una necesidad social de modo más efectivo que las soluciones existentes y potencian la capacidad de actuar de la sociedad.

Estos proyectos pretenden ser generadores de interacciones entre diversos actores de la sociedad, tanto gubernamentales, empresariales y de la sociedad civil. Los estudiantes son los actores primordiales en la transferencia de conocimientos e intervienen directamente adquiriendo nuevas competencias y logrando un mejor entendimiento de la realidad en la que están inmersos.

La relación de los estos cuatro actores: gobierno, academia, empresa privada y emprendedores tiene sus dificultades debido a los intereses de cada sector y a esto se suma que para este proyecto se trabajó en una parroquia pequeña donde no se desarrollan ideas innovadoras. La vinculación de la academia con el territorio tiene la finalidad de generar acciones para mejorar la calidad de vida de las personas, generar datos, generar competencias en los ciudadanos, la articulación con los demás actores enriquece el aporte de la academia y permite desarrollar innovaciones sociales.

La vinculación que desarrollan las universidades tiene algunos retos como son los de articular esfuerzos con el gobierno, empresa privada y pública y sociedad civil. Los problemas de la sociedad tienen que ser resueltos desde un enfoque holístico con la participación de todos los actores.

4. Conclusiones

Las lecciones aprendidas de este proyecto son:

- La vinculación entre la universidad y los emprendimientos socio productivos, tiene acogida por parte de los emprendedores quienes demuestran interés en las diferentes actividades programadas.

- El proyecto permitió que los emprendedores realicen actividades conjuntas entre ellos, que utilicen al menos un instrumento o herramienta para mejorar la estructura interna y que participen activamente. El mínimo uso de redes sociales limita el accionar del emprendimiento y genera que exista menor interacción entre lo que oferta la empresa y lo que demanda el cliente; en consecuencia, existe una disminución en los niveles de ingresos.
- La vinculación de la universidad con los emprendimientos socio – productivos mediante los estudiantes permite fortalecer el accionar, espíritu emprendedor y difundir la oferta del producto o servicio, se genera una mayor interacción entre los miembros que permite desarrollar una mejor relación interpersonal, invita e incentiva al uso de herramientas administrativas que faciliten el trabajo y la administración.
- Mediante el desarrollo del proyecto se conoció que existe interés por apoyar al fortalecimiento emprendedor por parte de los gobiernos locales ubicados especialmente en el sector rural.

Las recomendaciones para futuras experiencias son:

- Incentivar la participación de los emprendedores de manera activa en el desarrollo de la práctica o de los proyectos ejecutados, para potenciar los resultados.
- Generar alianzas con organismos o instituciones de apoyo emprendedor a participar en ferias locales, cantonales o de las principales ciudades con el objeto de difundir lo que ofertan.
- Plantear proyectos de vinculación inter y multidisciplinares, con el fin de poder apoyar de mejor manera a los emprendimientos para que generen innovación y productos diversos enfocados a tendencias y mercados externos.

- Incentivar a los estudiantes a realizar trabajo de voluntariado con el fin de reforzar su aprendizaje y generar mayor capacidad.
- Ecuador necesita gente comprometida que sienta la necesidad de ayudar a los demás. La vinculación con la colectividad es una gran herramienta que se posee en este momento desde la Universidad, para poder evidenciar las múltiples necesidades por las que atraviesan diversos grupos vulnerables y personas que poseen ideas emprendedoras pero que no poseen el conocimiento y las habilidades de cómo hacerlo.

Referencias Bibliográficas

Barrios-Hernández, K. D. C., & Olivero-Vega, E. (2020). Relación universidad-empresa-estado. Un análisis desde las instituciones de educación superior de Barranquilla-Colombia, para el desarrollo de su capacidad de innovación. *Formación universitaria*, 13(2), 21-28.

CEPAL, N. (2012). *Perspectivas económicas de América Latina 2013: políticas de PYMES para el cambio estructural*. OCDE.

Franco Gómez, M. C., & Rodríguez Crespo, G. C. (2020). Una incursión al Modelo Triple Hélice, visto desde la Universidad Metropolitana del Ecuador. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(1), 204-21.

Fundación Lundin Gold (2016) Evaluación económica de las MiPymes de la Provincia de Zamora Chinchipe.

Furmankiewicz, M., Macken-Walsh, Á. y Stefańska, J. (2014). Territorial governance, networks and power: crosssectoral partnerships in rural Poland. *Geografiska Annaler, Series B: Human Geography*, 96 (4), 345-361.

- INEC. (2009). *Panorama Laboral y Empresarial del Ecuador*. Disponible http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Bibliotecas/Libros/Panor_Laboral-2009-2013.pdf
- Lundin Gold (2016). Levantamiento línea base MiPymes Provincia Zamora Chinchipe.
- MEC (Ministerio de Educación y Ciencia). (2006). Ley Orgánica de Educación (LOE). Boletín Oficial Del Estado, 106, 17158–17207.
- Rivera, N., y Alfaro, M. (2018). El desarrollo territorial a partir de un modelo de Cuádruple Hélice: universidad-gobierno-empresa-comunidad. *Desarrollo y Territorio*, (4), 21-29.
- UTPL (2017). *Dirección de Vinculación con la Sociedad*. Revista universitaria. Ediloja. Loja, Ecuador.
- UTPL (2022). *Vinculación con la Sociedad*. Disponible <https://vinculacion.utpl.edu.ec/es/direcciondevinculacion>.
- UTPL (2022). *Smartland; Caminamos hacia un territorio sostenible!*. Disponible <https://vinculacion.utpl.edu.ec/es/smartland>

Lista de Figuras

Figura 1.1.	Localización de la comunidad autónoma de Cantabria en España	22
Figura 2.1.	Parque Tecnológico Orión en el Campus Chihuahua del Tecnológico de Monterrey	45
Figura 2.2.	Objetivos del Parque Tecnológico Orión en el Campus Chihuahua del Tecnológico de Monterrey y su impacto	47
Figura 5.1.	Parques Eco - Industriales del Perú	95
Figura 5.2.	Parque Eco-Industrial Sector 62	99
Figura 5.3.	Parque Eco-Industrial La Chutana	100
Figura 5.4.	Parque Eco-Industrial Indupark	100
Figura 6.1.	Estructura orgánica funcional del PCyT aprobada en la Resolución Rectoral de Modelo de Gestión, Estructura y Operación del Parque Científico y Tecnológico de UTPL	120
Figura 6.2.	Distribución de los postulantes por provincia para las convocatorias febrero y julio 2021	121
Figura 6.3.	Distribución de los postulantes por industria para las convocatorias febrero y julio 2021	122
Figura 6.4.	Distribución de los postulantes por provincia de la convocatoria ICC	123
Figura 6.5.	Distribución de los postulantes por industria de la convocatoria ICC	123
Figura 6.6.	Formación docente UTPL-Cátedra de Innovación y Emprendimiento UTPL	125
Figura 6.7.	Formación de estudiantes UTPL- Cátedra de Innovación y Emprendimiento UTPL	126
Figura 6.8.	Casos registrados de Propiedad Intelectual en el 2021 de UTPL	128
Figura 6.9.	Clasificación por dominio de las iniciativas de buenas prácticas con alto impacto. Mesa Provincial del Emprendimiento e Innovación de Loja	130

Figura 7.1.	German Jiménez, fundador de Energías Balanceadas	143
Figura 7.2.	Daniel Arrieta, egresado UNA y emprendedor de EB	145
Figura 8.1.	Distribución poblacional de la sociedad civil en el proyecto	165
Figura 8.2.	Interés académico de formación para los actores de la cadena productiva de la guadua	166
Figura 9.1.	Modelo de Vinculación con la Sociedad UTPL	184

Lista de Tablas

Quadro 4.1.	Interações da Sumá com atores da quádrupla hélice	76
Tabla 5.1.	Actores de la Cuádruple Hélice del caso de estudio	97
Tabla 6.1.	Emprendimientos beneficiarios FIEDS	124
Tabla 6.2.	Nuevas empresas vinculadas al PCyT durante el año 2021	127
Tabla 6.3.	Propiedad intelectual transferidos 2021- Coordinación de Innovación de Prendho	128
Tabla 7.1.	Beneficios vinculación de quádrupla hélice	147



Esta publicación presenta 9 experiencias transformadoras donde la articulación entre universidades, gobiernos, empresas y sociedad civil ha generado soluciones innovadoras con y para la sociedad.

A través de casos concretos en Iberoamérica, el lector puede conocer y analizar modelos exitosos de colaboración intersectorial, estrategias prácticas para alinear agendas y recursos, buenas prácticas y desafíos en gobernanza participativa, así como identificar los grandes retos que persisten en la vinculación del ciudadano como copartícipe de los procesos de innovación.

Este Libro de Casos sobre estrategias de vinculación de cuádruple hélice es una guía indispensable para gestores universitarios que buscan maximizar el impacto social de la universidad, funcionarios públicos interesados en políticas de innovación abierta, líderes empresariales que apuestan por la cocreación y organizaciones de la sociedad civil que desean amplificar su incidencia.

Las experiencias compartidas en esta publicación demuestran cómo la colaboración estratégica puede convertirse en el motor del desarrollo sostenible.

