

LAS UNIVERSIDADES Y SUS RESPUESTAS INNOVADORAS A LOS SECTORES SOCIO-PRODUCTIVOS ANTE LOS DESAFÍOS ACTUALES



Coordinadores: Ramón Willman Zamora y Celso Garrido Noguera

ISBN UDUALC: 978-607-8937-13-4



**Las universidades y sus respuestas innovadoras
a los sectores socio-productivos ante
los desafíos actuales**

Las universidades y sus respuestas innovadoras a los sectores socio-productivos ante los desafíos actuales

RAMÓN WILLMAN ZAMORA
CELSO GARRIDO NOGUERA
(Coordinadores)



Esta obra fue financiada por la Universidad de Guadalajara (UdeG) quien participó y apoyo como coordinador general en el 9no Congreso Internacional de la Red Universidad-Empresa ALCUE.

Este trabajo está autorizado bajo una licencia internacional de Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Sin derivaciones 4.0



Coordinadores: Ramón Willman Zamora y Celso Garrido Noguera
Corrección ortotipográfica: Rafael Zacarías
Diseño de interior: María Torres
Diseño de portada: Mara Garibay

Primera edición, 2024

Editores:

- © Red Universidad-Empresa América Latina y El Caribe – Unión Europea (ALCUE).
Calle Galeana, Col. Santa Ursula Xitla, Alcaldía Tlalpán, Ciudad de México, C.P.
14420
- © Unión de Universidades de América Latina y El Caribe. Ricardo Flores Magón 1,
Col. Nonalco – Tlatelolco, Alcaldía Cuauhtémoc, C.P. 06995

ISBN REDUE:978-607-8496-15-0
ISBN UDUALC: 978-607-8937-13-4

Hecho en México
Made in Mexico

Contenido

Presentación	9
Roberto Escalante	

Introducción	11
Celso Garrido Noguera y Ramón Willman Zamora	

SECCIÓN I

Respuestas de las universidades a los sectores
socio-productivos ante los desafíos actuales

18

Capítulo 1. La creación de un centro de investigación en tendencias como respuesta de la universidad a los nuevos desafíos.....	19
Gino Humberto Arévalo Acosta	

Capítulo 2. Estrategia para fomentar la vinculación y la innovación con el sector agroalimentario en Costa Rica: caso de CITA Co-Lab - Universidad de Costa Rica.....	39
Pilar Fallas Rodríguez y Marianela Cortés Muñoz	

Capítulo 3. Rol de la universidad en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) de Paraguay: diagnóstico y desafíos futuros.....	67
María Gloria Paredes y Luis Guillermo Maldonado	

Capítulo 4. Competencias de tecnología e innovación en la enseñanza híbrida	96
José Manuel Palacios Sánchez, Jury Carla Medina Uribe y Hubert Luque Huamani Chirinos	

SECCIÓN II

Vinculación para la transferencia tecnológica

117

Capítulo 5. “Del laboratorio a la <i>spin-off</i> ”. Acompañamiento de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la UNL para la formación de <i>spin-offs</i> universitarias	118
María Victoria Luque, María Elisabet Barbero, Cristina Diez y Adriana Ortolani	

Capítulo 6. El rol de la comunicación en la creación y desarrollo de las <i>spin-off</i>	139
Marianela Morzán y Jesica Damiani	

Capítulo 7. La vigilancia tecnológica y la inteligencia empresarial en el contexto de las organizaciones	161
Luis Vergara Gómez	

SECCIÓN III

Inserción laboral y empleabilidad de los egresados universitarios

181

Capítulo 8. I+D y trabajo multidisciplinar: aplicación de aprendizajes en proyectos reales de innovación	182
Cristina Díaz Pérez, Héctor Huerta Ávila y José Guadalupe Rosas Elguera	

Capítulo 9. Evaluación del sistema web de Bolsa de Trabajo de la Universidad Autónoma de Yucatán.	209
Ernesto Antonio Guerrero Lara, Mildred Cruz Díaz y Miriam Chan Pavón	

Capítulo 10. Sistema de información laboral: herramienta de apoyo a la empleabilidad de egresados de la UAM 233
Raymundo Soto Sánchez y Luz Adriana Carranza Garduño

SECCIÓN IV

Estructura y gobernanza de la vinculación de la universidad con los sectores productivos
253

Capítulo 11. Experiencias y tendencias institucionales de vinculación científico-tecnológica en dos universidades argentinas.254
Fernanda Di Meglio

Capítulo 12. Modelo de gestión de vinculación a nivel de formación posgraduada para el desarrollo territorial sostenible 280
Natalia Vladimirovna Lutsak Yaraslava y Diana Margoth Coronel Toledo

SECCIÓN V

Estrategias regionales para la innovación
308

Capítulo 13. Planeación pública de la innovación en Colombia: planes nacionales de desarrollo 2002-2018. 309
María Carolina Ortiz Riaga y Angie Lorena Valbuena Rojas

Presentación

Roberto Escalante¹

A lo largo de su trayectoria, la Unión de Universidades de América Latina y el Caribe (UDUALC) ha apoyado de manera regular la cooperación de las universidades de la región con los entornos sociales en los que operan. Sin duda, un aspecto relevante de ello es lo que se refiere a la relación de estas con los actores que promueven el desarrollo económico–social de los países. Esto es particularmente significativo en las complejas y desafiantes circunstancias económicas y sociales por las que ha atravesado la humanidad en general, y en particular la región, con la pandemia desatada por el Covid-19 y desde el 2008 a consecuencia de la crisis económica.

En este contexto la Red Universidad–Empresa ALCUE (REDUE), al igual que las otras redes académicas que forman parte de UDUALC, promueven año con año reflexiones relevantes sobre los grandes temas que inciden en la participación de las universidades en la vida social en general, y en particular en lo referido a los temas del campo socioeconómico.

Dentro de esta trayectoria, la REDUE llevó a cabo en octubre del 2022 su Noveno Congreso Internacional con el auspicio y en las instalaciones de la Universidad de Guadalajara (UdG), bajo el lema “Las universidades y sus respuestas innovadoras a los sectores socio–productivos ante los desafíos actuales”.

Este Congreso convocó a expertos y académicos del país y del exterior interesados en la problemática de la vinculación con los sectores productivos, que en sus trabajos académicos de investigación y aplicados

1. Secretario General de la UDUALC.

desarrollan iniciativas para contribuir a que las comunidades con las que interactúan puedan dar soluciones que mejoren el nivel de calidad de vida de sus poblaciones.

Uno de los frutos de este noveno congreso es la obra que se pone a consideración del público bajo el título “Las universidades y sus respuestas innovadoras a los sectores socio-productivos ante los desafíos actuales”, coordinada por Ramón Willman y Celso Garrido. Este libro es coeditado entre la UDUALC y la REDUE, con el financiamiento de la UDG.

La obra contiene trabajos elaborados por académicos y gestores de la vinculación pertenecientes a distintas universidades de la región, los que se presentan en las siguientes cinco secciones: Respuestas de las universidades a los sectores socio-productivos ante los desafíos actuales; Vinculación para la transferencia tecnológica; Inserción laboral y empleabilidad de los egresados universitarios; Estructura y gobernanza de la vinculación de la universidad con los sectores productivos; Estrategias regionales para la innovación.

Los trabajos presentados en el libro dan cuenta de un conjunto amplio de universidades de la región en la perspectiva propuesta en el título de la obra y sobre los temas señalados, lo que reafirma la presencia activa de las universidades en la vida productiva del entorno en donde desarrollan sus actividades.

Con esta publicación la UDUALC, la UdG y la REDUE reafirman su compromiso de contribuir a la circulación social del conocimiento y la tecnología en beneficio de la mayoría de nuestros países.

Introducción

Celso Garrido Noguera¹
Ramón Willman Zamora²

Desde la configuración del capitalismo como economía de la innovación y el conocimiento, en la segunda postguerra del siglo pasado, las relaciones entre las universidades y las empresas capitalistas se han constituido en un componente básico del tejido de relaciones sociales en la sociedad contemporánea, convirtiéndose en uno de los factores centrales en el desarrollo de los modos contemporáneos de generación, circulación y aplicación del conocimiento social en beneficio del desarrollo económico social de las comunidades con las que colaboran.

Esas relaciones de las universidades con las empresas, al igual que las que establecen con otros actores sociales, tienen un carácter histórico evolutivo conforme los cambios que se producen en el conjunto de la

-
1. Maestro en Economía por el CIDE y Candidato a Doctor en Economía por la UNAM. Profesor-investigador del Departamento de Economía de la UAM-Azcapotzalco y Profesor Distinguido de la UAM. Realiza investigaciones para diversas instituciones del país y del extranjero (CEPAL, BID, OEA, BMV, IMP, UN). Ha publicado diversos libros y artículos en el país y en el extranjero. Ha sido fundador y participante de numerosas redes y proyectos internacionales. Es fundador y actual secretario de la Red Universidad-Empresa ALCUE.
 2. Maestro en Negocios y Estudios Económicos por la U de G. Profesor de Asignatura de las materias de competitividad internacional y mercadotecnia internacional del departamento de transformaciones sociales de CUTLAJOMULCO de la U de G. Adicionalmente es Coordinador de Transferencia Tecnológica y del Conocimiento de la Universidad de Guadalajara. También es Coordinador de la Región Centro Occidente de la Red de Oficinas de Transferencia Tecnológica México, miembro de la *Association of University Technology Managers AUTM*, miembro de la Asociación de Propiedad Intelectual y Licenciamiento LES MÉXICO y miembro de la Red Universidad-Empresa ALCUE.

organización social, bajo las tensiones generadas por los factores determinantes de dichos cambios.

Esto se hizo particularmente patente en los dramáticos procesos sociales que detonó la pandemia del Covid a partir de 2019, en cuyo contexto las universidades en general, y en particular las de América Latina y El Caribe (ALC), han realizado extraordinarios esfuerzos de transformación con el fin de aportar respuestas innovadoras a las necesidades de los sectores socio-económicos con los que interactúan, procurando mantener la perspectiva de largo plazo en estas iniciativas. Todo esto dentro de las difíciles condiciones operativas y presupuestales en las operan, llevando a cabo silenciosamente cambios innovadores en muy diversos aspectos de sus ámbitos de actividad social. Creemos que estos deben ser conocidos y analizados como aprendizajes sociales significativos que refuerzan la importancia de la contribución que hacen las universidades a la sociedad en general, y en particular con los sectores productivos con los que interactúan.

La publicación que hoy ponemos a disposición de los lectores fue promovida por los editores en esa perspectiva, para dar testimonio de un conjunto diverso de actividades y experiencias que están llevando a cabo universidades en distintos países de América Latina y el Caribe. Esto en el contexto de las temáticas que fueron consideradas en el curso del Noveno Congreso de la Red Universidad Empresa ALCUE, que tuvo lugar bajo el auspicio de la Universidad de Guadalajara en octubre del 2022. Sin embargo, cabe destacar que los trece trabajos contenidos en la obra son originales, realizados específicamente por los autores para este proyecto. En este proyecto participaron 28 autores de siete países: Argentina, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Paraguay y Perú.

Los mencionados trabajos están agrupados en cinco secciones que atienden respectivamente los siguientes temas: Respuestas de las universidades a los sectores socio-productivos ante los desafíos actuales; Vinculación para la transferencia tecnológica; Inserción laboral y empleabilidad de los egresados universitarios; Estructura y gobernanza de la vinculación de la universidad con los sectores productivos; y, por último, Estrategias regionales para la innovación.

La primera sección incluye cuatro capítulos. El primero de estos es de la autoría de Gino Humberto Arévalo Acosta y se titula “La creación de un centro de investigación en tendencias como respuesta de la universidad a los nuevos desafíos”. En el mismo se analiza el proyecto que está impulsando un equipo multidisciplinario de docentes investigadores de

la Fundación universitaria del Área Andina en la ciudad de Bogotá, junto a una investigadora de Panamá, para crear un centro de investigación de tendencias y buenas prácticas en mercadeo y publicidad. Este se constituirá en una herramienta para encontrar cambios sociales y culturales en el mercado, que sean insumos relevantes para que las empresas diseñen estrategias de comercialización efectivas y diferentes con que podrá difundir los resultados mediante una aplicación que servirá de fuente de consulta del público interesado, que también involucra a estudiantes, docentes y demás sectores que quieran conocer más acerca de las tendencias y su relación con el mercadeo.

El segundo capítulo elaborado por Pilar Fallas Rodríguez y Marianela Cortés Muñoz trata sobre la Estrategia para fomentar la vinculación y la innovación con el sector agroalimentario en Costa Rica: Caso de CITA Co-Lab – Universidad de Costa Rica. En el mismo se presenta el modelo del programa CITA Co-Lab del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA) como un ejemplo de colaboración y co-creación entre el mundo universitario y el mundo empresarial y emprendedor. Este modelo diseñado tiene la capacidad de seguir evolucionando y responder mejor a las necesidades del sector externo; en el futuro se pretende generar una Red Nacional de Innovación de Alimentos como articuladora de esfuerzos.

El tercer capítulo cuyos autores son María Gloria Paredes y Luis Guillermo Maldonado, aborda el tema del Rol de la universidad en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) del Paraguay: Diagnóstico y desafíos futuros. Esto se refiere a un proyecto de investigación que explora la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los ajustes y transformaciones que la Universidad debe emprender para desempeñar un rol clave en el SNCTI del Paraguay, ante los cambios, demandas de los actores y las necesidades emergentes futuras? Los hallazgos obtenidos hasta el momento sugieren contribuciones importantes de la Universidad al SNCT, pero esto requiere una Universidad diferente y dinámica ante los cambios que enfrenta la sociedad actual. El artículo presenta diferentes propuestas para estos cambios.

El cuarto y último capítulo de la primera sección, tiene por autores a José Manuel Palacios Sánchez, Jury Carla Medina Uribe y Hubert Luque Huamani Chirinos, los que consideran el tema de las Competencias de tecnología e innovación en la enseñanza híbrida. Se trata de un artículo de revisión que tiene el objetivo de identificar el potencial de las competencias de tecnología e innovación para la enseñanza híbrida en el trabajo

futuro, y las estrategias de enseñanza para el desarrollo de dichas competencias del modelo educativo híbrido.

La segunda sección incluye los capítulos cinco a siete. El capítulo cinco, cuyos autores son María Victoria Luque, María Elisabet Barbero, Cristina Díez y Adriana Ortolani, aborda el tema “Del laboratorio a la *spin off*. Acompañamiento de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la UNL para la formación de *spin off* universitarias”. El mismo busca describir a modo comparativo y de resumen, las tareas de acompañamiento, asesoramiento y egreso que realizan equipos interdisciplinarios de investigadores de las Oficinas de Transferencia de Tecnología de las universidades, para que se logre crear una empresa (*spin-off*) exitosa, sustentable y rentable. Los beneficios de este proceso de creación *de spin-offs* son multidireccionales, tanto para la Universidad/Facultad como para los investigadores, para el medio productivo y para la sociedad.

Por su parte, en el capítulo seis, Marianela Morzán y Jesica Damiani consideran el tema del rol de la comunicación en la creación y desarrollo de las *Spin off*. En el trabajo presentan una propuesta de herramientas de apoyo en comunicación para *spin off* universitarios, posicionadas desde el lugar de una estructura de interfaz universitaria que brinde soporte a su desarrollo. En el contexto de su análisis las *spin off* se generan a partir de un desarrollo de laboratorio y al momento de su concepción se plantean y resuelven rápidamente cuestiones legales y económicas dejando las comunicacionales para etapas muy posteriores. Este trabajo busca realizar un recorrido por las diferentes instancias comunicacionales que deben atravesarse desde la creación de la *spin off* aportando conceptos y colaborando con algunos esquemas de trabajo que les permitan adentrarse en la comunicación.

En el capítulo siete, con el que cierra la segunda sección, Luis Vergara Gómez propone una reflexión sobre el tema de la vigilancia tecnológica y la inteligencia empresarial en el contexto de las organizaciones. En el mismo, presenta el tema con un enfoque integrador en el contexto de las organizaciones, busca realizar un análisis y alcanzar un panorama que refleja una realidad innegable de riqueza potencial que estas tienen para las empresas. Con base en una revisión bibliográfica, el trabajo pretende ser un complemento de carácter divulgativo, orientado a la sensibilización de la vigilancia tecnológica y la inteligencia empresarial en las empresas.

Considerando ahora la tercera sección, cabe señalar que la misma contiene los capítulos ocho al diez. El capítulo ocho, desarrollado por Cristina Díaz Pérez, Héctor Huerta Ávila y José Guadalupe Rosas Elguera,

aborda el tema de la I+D y el trabajo multidisciplinar: aplicación de aprendizajes en proyectos reales de innovación. El trabajo considera el caso del Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara desde 2015, que implementó la iniciativa *Club de Innovaciencia* con el objetivo de impactar positivamente en el perfil profesional de sus estudiantes y de incidir en el desarrollo de la región que lo alberga. El trabajo se realiza de forma extracurricular y los estudiantes se involucran de manera voluntaria a través de equipos multidisciplinarios y con una metodología de trabajo basada en el Aprendizaje Basado en Problemas, con asesoría de profesores especialistas en diferentes áreas, con 24 proyectos trabajados durante cuatro años.

En lo que se refiere al capítulo nueve que presentan Ernesto Antonio Guerrero Lara, Mildred Cruz Díaz y Miriam Chan Pavón, se desarrolla el tema de la Evaluación del Sistema Web de Bolsa de Trabajo de la Universidad Autónoma de Yucatán. Ese sistema de Bolsa de Trabajo es un sistema de vinculación y gestión que consiste en una plataforma administrativa que opera la oferta de empleos para los egresados y estudiantes universitarios y que contribuye a la eficaz traslación a puestos de trabajo, respetando la libertad de decisión e interacción de los participantes. Su importancia es responder a una demanda social como compromiso universitario y brindar un panorama real y continuo del comportamiento de la demanda social y profesional.

En lo que hace al capítulo diez, con el que cierra la sección tres, elaborado por Raymundo Soto Sánchez y Luz Adriana Carranza Garduño, se analiza el Sistema de información laboral: herramienta de apoyo a la empleabilidad de egresados de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), que administra un sistema de información laboral, el cual consiste en una plataforma que permite a los alumnos y egresados contar con información sobre vacantes y oportunidades de empleo de manera oportuna y confiable y por su parte a las empresas y organizaciones les facilita el registro y la búsqueda del talento humano formado en la UAM. Ante la emergencia sanitaria por Covid-19, la UAM logró dar continuidad a la operación del sistema de información, mediante un conjunto de acciones que lo adaptaron a las circunstancias, permitiendo la continuidad del servicio.

Por su parte, en la sección cuatro se encuentran los capítulos once y doce. El capítulo once, del cual es autora Fernanda Di Meglio, aborda el análisis de Experiencias y tendencias institucionales de vinculación científico-tecnológica en dos universidades argentinas. Se trata de la Universidad

Nacional de Mar del Plata (Buenos Aires) y la Universidad Nacional del Litoral (Santa Fe), ambas públicas, que sugieren la emergencia de un nuevo modelo y/o esquema institucional de vinculación científico-tecnológica más situado y territorializado. En el estudio se pudo evidenciar la tendencia de incorporar una dimensión social y contextual asociada a la función de vinculación científico-tecnológica, que se traduce en la creación de programas y/o actividades con otros actores sociales de interés, e interés en el territorio. Una segunda tendencia está más relacionada con la descentralización en la gestión de la vinculación científico-tecnológica de los modelos institucionales desplegados.

En el capítulo doce, Natalia Vladimirovna Lutsak Yaraslava y Diana Margoth Coronel Toledo analizan un Modelo de gestión de vinculación a nivel de formación posgraduada para el desarrollo territorial sostenible. Conforme a las autoras, la contribución de este trabajo es difundir en el ámbito académico la experiencia de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), la Institución de Educación Superior del Ecuador donde se ha diseñado el modelo de gestión de vinculación en posgrados con los mecanismos y herramientas que permiten la interacción con todos los actores, integrando armónicamente las contribuciones de los equipos institucionales participantes (estudiantes, direcciones, facultades, vicerrectorados, entre otros) para el cumplimiento de las expectativas de los grupos sociales beneficiarios.

Finalmente, en la sección cinco encontramos el capítulo trece, desarrollado por María Carolina Ortiz Riaga y Angie Lorena Valbuena Rojas, en el que analizan el tema de la Planeación pública de la innovación en Colombia: planes nacionales de desarrollo 2002 – 2018. El trabajo tiene como propósito examinar el ejercicio de la planeación pública en Colombia alrededor de la innovación, a través del análisis de los planes nacionales de desarrollo, en el período citado, mediante un estudio de tipo documental, que utiliza la técnica de análisis de discurso, con el apoyo del software NVivo 12. Los resultados evidencian que la innovación en los cuatro períodos presidenciales se concentró en las categorías de Ciencia Tecnología e Innovación, desarrollo productivo, desarrollo empresarial, desarrollo regional, educación, desarrollo tecnológico, gestión pública innovadora y desarrollo sectorial.

De todos estos trabajos se desprende un heterogéneo y valioso conjunto de respuestas que las universidades implementaron para continuar llevando a cabo las tres actividades sustantivas que realizan: docencia, inves-

tigación y vinculación con los sectores productivos, esto ante los desafíos que trajo consigo y que dejó la pandemia del Covid-19. Esperamos que para el lector estas innovadoras respuestas resulten de gran interés como lo es para la Red Universidad-Empresa ALCUE.

Sección I

Respuestas de las universidades
a los sectores socio-productivos
ante los desafíos actuales

Capítulo 1

La creación de un centro de investigación en tendencias como respuesta de la universidad a los nuevos desafíos

Gino Humberto Arévalo Acosta¹

Resumen

En los tiempos actuales, caracterizados por la incertidumbre y los diferentes desafíos en el orden económico, social y político, la universidad se ha convertido en un centro óptimo para generar propuestas innovadoras que impacten a la comunidad de las diferentes regiones donde opere. Las nuevas realidades obligan a que la universidad no sea sólo un centro académico y que cada día sean más importantes aspectos como la internacionalización, el relacionamiento con el sector externo, la transferencia de conocimiento o la implementación de nuevas tecnologías en la solución de problemas, aspectos que siempre se han incluido dentro de la misión de las instituciones, pero que en los últimos años se han convertido en reales demandas de la sociedad. A partir de esta situación, un equipo multidisciplinario de docentes investigadores de la Fundación Universitaria del Área Andina en la ciudad de Bogotá, junto a una investigadora de Panamá, está adelantando un proyecto para la creación de un centro de investigación de tendencias y buenas prácticas en mercadeo y publicidad. El propósito de este proyecto se encamina a generar herramientas para encontrar cambios sociales y culturales en el mercado que sean insumos relevantes para que

1. Profesional en Mercadeo y Publicidad, especialista en Marketing Político; Maestría en Docencia e Investigación; Doctorado en Educación. Investigador en áreas de mercadeo, *merchandising* y publicidad. Profesor-investigador, Programa de Mercadeo y Publicidad. Fundación Universitaria del Área Andina, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: garevalo5@areandina.edu.co

las empresas puedan diseñar estrategias de comercialización efectivas y diferentes. Para la adecuada difusión de los resultados, se está diseñando una aplicación que sirva de fuente de consulta para el público interesado, que también involucra a estudiantes, docentes y demás sectores que quieran conocer más acerca de las tendencias y su relación con el mercadeo. En esta propuesta se presentan las principales características de este proyecto, así como su nivel de avance y la ejecución de la propuesta, que en estos momentos se encuentra en la fase de desarrollo de la aplicación. Ésta es la esencia del proyecto, ser un aporte innovador —desde la universidad— para los diferentes sectores socioproductivos.

Palabras clave: mercadeo, tendencias, nuevas tecnologías, innovación, universidad.

*THE CREATION OF A TREND RESEARCH CENTER AS
THE UNIVERSITY'S RESPONSE TO NEW CHALLENGES*

Abstract

In current times, characterized by uncertainty and different challenges in the economic, social and political order, the university has become an optimal center to generate innovative proposals that impact the community in the different regions where it operates. The new realities force the university not to be just an academic center and that every day aspects such as internationalization, relations with the external sector, knowledge transfer or the implementation of new technologies in problem solving are more important, aspects that they have always been included within the mission of the institutions, but in recent years they have become real demands of society. Based on this situation, a multidisciplinary team of research professors from the Andean Area University Foundation in the city of Bogotá, together with a researcher from Panama, is carrying out a project for the creation of a research center for trends and good practices in marketing and advertising. The purpose of this project is aimed at generating tools to find social and cultural changes in the market, which are relevant inputs so that companies can design effective and different marketing strategies. For the adequate dissemination of the results, an application is being designed to serve as a source of consultation for the

interested public, which also involves students, teachers and other sectors that want to know more about the trends and their relationship with marketing. This proposal presents the main characteristics of this project, as well as its level of progress and the execution of the proposal, which is currently in the application development phase. This is the essence of the project, to be an innovative contribution —from the university— to the different socio-productive sectors.

Keywords: marketing, trends, new technologies, innovation, university.

Introducción

En la actualidad, las diferentes empresas compiten en escenarios económicos caracterizados por la incertidumbre, una alta competencia y consumidores que cada día son más difíciles de persuadir acerca de las propiedades de los diferentes bienes y servicios ofertados en el mercado.

La incertidumbre surge, entre otros motivos, por los cambios sociales y culturales a los que se enfrenta la humanidad. Las épocas de bienestar y una satisfacción general de la población han cambiado hacia el temor por el futuro. Se presenta una contradicción si se anteponen los avances técnicos y científicos que se pueden apreciar en diferentes sectores como el de salud o educación, y en general una mayor satisfacción en grandes capas sociales. Pero al mismo tiempo la brecha entre las personas, empresas y naciones más ricas se ha incrementado y los beneficios esperados por la globalización no han logrado cubrir a grandes sectores, generando una mayor inequidad y un pesimismo más generalizado.

Esta situación se ha incrementado a partir de los diferentes fenómenos que han surgido en los últimos años. La pandemia fue uno de estos causales que modificaron los hábitos de compra y consumo de las personas y, de la misma forma, impactó las estrategias tradicionales utilizadas por las organizaciones para interactuar con sus diferentes consumidores. A esta problemática se han venido sumando otros factores económicos, sociales y culturales que han transformado los procesos de comercialización.

Ante este panorama, las organizaciones no pueden abstraerse de la realidad y mantenerse alejadas o simplemente ignorar las problemáticas que la rodean. Mediante el análisis de sus procedimientos y métodos, deben reevaluar sus estrategias y enfocar sus acciones hacia el protagonista

esencial del proceso de comercialización: el consumidor y sus nuevas necesidades y requerimientos.

Es por este motivo que la comprensión profunda del consumidor se ha convertido en una función esencial para cualquier organización moderna. Para cumplir este objetivo, el mercadeo es una disciplina que, desde las ciencias administrativas, puede generar las herramientas y estrategias que establezcan un perfil de consumidor, es decir, una estructura idónea de aquella persona que puede estar interesada en la adquisición de los diferentes bienes y servicios.

Y es que el mercadeo involucra la aplicación de diferentes estrategias y herramientas que no sólo identifiquen y analicen las necesidades y deseos de las personas. Busca conocer a fondo cuáles son sus hábitos de compra, sus rituales de consumo, motivaciones o estilos de vida, entre otros aspectos, con la finalidad de comprender a estos consumidores, que tienen particularidades que en ocasiones son difíciles de identificar.

No obstante, es fundamental comprender que para que esta disciplina logre el cumplimiento de los objetivos comerciales, debe sintonizarse con el entorno donde la empresa interactúa, identificando todos los factores que pueden afectar la comercialización de los bienes y servicios. La organización actual no puede planificar sus estrategias de la forma usual y asumiendo que las personas mantienen sus prioridades, o que sus deseos y necesidades continúan siendo los mismos.

Dentro de este análisis exhaustivo del entorno, es fundamental el conocimiento de la sociedad y sus características propias, pues es desde la propia sociedad que surgen cambios —algunos de trascendencia significativa— que deben ser detectados por las organizaciones. Estos cambios son las tendencias, fenómenos que irrumpen en cualquier ámbito humano y condicionan las actividades cotidianas.

El estudio de las tendencias sociales es el insumo fundamental que permitirá que la empresa conozca más a fondo a su consumidor, sus verdaderas necesidades y motivaciones y, asimismo, podrá diseñar productos y servicios que estén relacionados con esos cambios que emergen y que pueden significar el éxito comercial.

Por otra parte, para el cumplimiento de estos propósitos existen diferentes elementos que pueden ayudar a identificar y analizar estos cambios. Uno de esos elementos lo configuran las herramientas tecnológicas, que pueden constituirse en un aliado indispensable en el proceso hacia la búsqueda de la rentabilidad deseada.

A continuación se presentan algunos componentes conceptuales que permiten dotar de una estructura teórica a la propuesta. En primer lugar, se presentarán algunos conceptos relacionados con las tendencias y su relación con el entorno empresarial, para conocer cómo interviene el mercadeo en la adopción de estos cambios para dar respuestas efectivas a las necesidades específicas de la organización y el conocimiento de sus consumidores.

Posteriormente se presentará la importancia que adquiere la tecnología, como una herramienta indispensable en el momento de comprender las nuevas relaciones humanas y su adopción en las diferentes actividades cotidianas, convirtiéndose en un canal de difusión e inmersión de las nuevas tendencias.

Estos elementos permitirán comprender el propósito de esta propuesta, diseñada desde el ámbito académico, buscando que la universidad sea un espacio que, más allá de sus responsabilidades misionales, sea un centro comprometido frente a la realidad social que le rodea e impacta, y diseñe propuestas y estrategias medibles y que sean respuestas efectivas frente a los nuevos desafíos que se presentan dentro de su comunidad y de los sectores asociados a su entorno.

Las tendencias y el mercadeo

Las tendencias representan cambios que son aceptados por la sociedad, donde generalmente son relacionados con posibles mejoras y/o soluciones a los problemas cotidianos de los individuos. Al respecto, Angus y Westbrook (2019) afirman que

[...] la forma en que vivimos depende tanto de las opciones disponibles, que el problema más grande que enfrentamos es cómo hacer que todo tenga sentido. Simplificar opciones, contar con experiencias de compra fluidas, ser consciente y en última instancia desconectarse de todo son todos los aspectos inherentes a estas tendencias (p. 6).

Ésta es una particularidad que debe ser muy considerada por parte de las organizaciones, pues el diseño y desarrollo de productos que se conecten con las necesidades y deseos de los consumidores es más factible cuando la organización conoce y comprende los cambios sociales.

Las tendencias del mercado son un indicador indispensable para el fortalecimiento empresarial. Para Rodríguez, Pineda y Castro (2020): “los cambios que ocurren en el entorno repercuten en la forma en que las empresas encaminan sus estrategias” (p. 317). De esta manera, cualquier organización interesada en desarrollar nuevos productos o servicios, ingresar a nuevos segmentos del mercado, o simplemente incrementar su participación en el mercado, debe estar atenta a identificar los cambios que van surgiendo. Marroquín y Palacios (2021) mencionan que las tendencias se relacionan con “fenómenos del mundo social, cultural o económico que tienen el potencial de transformar modos, costumbres, usos y formas de consumo de determinados grupos de individuos” (p. 101).

El mercadeo es una disciplina administrativa que permite aplicar estos cambios en el desarrollo de sus propuestas comerciales, considerando al consumidor, sus necesidades, deseos y principales motivaciones a la hora de adquirir los diferentes bienes y servicios. En el caso específico del mercadeo, el desarrollo de las tendencias se condiciona a diferentes fenómenos que modifican las costumbres y hábitos de los consumidores. Entre otros, se destacan los cambios demográficos y estilos de vida, el menor impacto de la publicidad y la fidelización hacia la marca, o los cambios en los valores de las personas (Palacios *et al.*, 2020).

La importancia del mercadeo y la capacidad de detectar e interpretar las tendencias son realidades que permean a cualquier tipo de organización, como en el caso de las pymes. Al respecto, Núñez (2019) afirma que explorar las “nuevas tendencias de *marketing* es una buena alternativa para poder promocionar la empresa, la marca o los productos de una manera eficiente, ya que el uso de las diversas plataformas informáticas y redes sociales cada vez va aumentando su uso” (p. 67). Existen diferentes formas para relacionar el campo de acción del mercadeo y las tendencias presentes. Al respecto, Pinargote (2019) sostiene que “se identifican numerosas tendencias actuales y nuevas disciplinas derivadas del *marketing*, de influencia sobre las distintas áreas de la empresa y de la sociedad, como por ejemplo el *endomarketing*, el *marketing* sensorial, el *marketing* experiencial, el *citymarketing*, *big data* [...]” (p. 84). Estas variables, entre otras, son las bases para el diseño e implementación de las estrategias que aseguren el crecimiento empresarial.

Por este motivo no se pueden desarrollar propuestas de mercadeo efectivas sin analizar las tendencias y su impacto en los consumidores. Santos (2019) menciona que “aunque la manera de interactuar del cliente

con el consumidor haya evolucionado drásticamente en los últimos años, el poder conocer detalles sobre éste, para desarrollar un entorno que propicie la captación de clientes, sigue siendo el objetivo de las marcas” (p. 637). El conocimiento exhaustivo del consumidor es la única posibilidad real para lograr los objetivos de cualquier organización, y frente a esta realidad Paris (2019) concluye que “el proceso de investigación de tendencias no es una metodología de investigación. Ya que las tendencias no se buscan, se encuentran. Pero, para ello uno debe estar atento a los sutiles cambios del ambiente mercadológico (*background*)” (p. 23).

Al relacionar las tendencias con el desarrollo de estrategias de mercadeo, es imperativo asociar sus diferentes herramientas con la adopción de los cambios que, desde la sociedad, permean los diferentes mercados. Paris (2019) afirma que “algo puede ser considerado una tendencia, si existe al menos un nicho o segmentos de referencia que la comparten” (p. 14). Y ésta es una de las responsabilidades y funciones esenciales de cualquier organización: analizar si estos cambios efectivamente están relacionados con el grupo de consumidores que pueden adquirir sus bienes o servicios, pues no todas las tendencias inciden directamente en el consumidor final.

Las diferentes herramientas de la disciplina también evolucionan y representan cambios significativos en la forma en que el mercadeo identifica y satisface las diferentes necesidades y deseos de las personas. Peñaloza (2019) afirma que en “el ámbito estratégico del *marketing* se ha evolucionado de la recolección de datos a la inteligencia de mercado; de convertir un inmenso volumen de datos en conocimientos, en oportunidades de negocios; de generar información a un diálogo con los clientes” (p. 88). Esta evolución genera diferentes y nuevas herramientas que, a su vez, también se constituyen en tendencias, que facilitan los procesos de interacción entre las organizaciones y la sociedad.

La adopción de la tecnología

En un mundo globalizado, la tecnología se ha convertido en herramienta fundamental para la investigación, el desarrollo de nuevos bienes y servicios, y el conocimiento e interacción con el consumidor, entre otros aspectos del mercadeo. Esta inmersión tecnológica en la disciplina se evidencia en la aparición de diferentes opciones que permiten el adecuado manejo de información y datos relevantes en la toma de decisiones. Una

de estas opciones es el surgimiento y posicionamiento de las aplicaciones tecnológicas. Al respecto, Cárdenas y Cáceres (2019) mencionan que las aplicaciones “generan nuevas potencialidades comunicativas del usuario, que se convierte en consumidor activo, entre otros, de contenidos publicitarios, integrados en redes sociales, a la vez que en consumidor o generador de contenidos o valores” (p. 28). Aquí surge la inquietud de relacionar estas herramientas tecnológicas con los procesos encaminados a detectar tendencias en el mercado.

La irrupción tecnológica ha sido un fenómeno capaz de permearse cualquier escenario social en la actualidad. Su importancia radica en que ha dejado de ser un tema asociado a profesiones específicas o segmentos concretos, para introducirse en cualquier interacción humana. Al respecto, Roza (2019) sostiene que considerando “la sociedad de la información, la comunidad en general está llamada a estar al tanto de la evolución de las tecnologías emergentes y de sus potenciales, ya que presenta implicaciones de carácter técnico, cultural, social y económico en nuestra sociedad” (p. 177).

Esta relación de la tecnología con la propia evolución social hace que exista un fuerte componente tecnológico en la aparición y difusión de las tendencias. Becerra (2020) menciona que las “tendencias tecnológicas actuales se centran en entornos inteligentes y cosas que son cada día más inteligentes y autónomas. Todo lo inteligente conectado por la red de datos global. Tales tendencias están involucradas en la era de la cuarta revolución industrial [...]” (p. 76). Esta realidad implica que las organizaciones también deben estar conscientes de la necesidad de incorporar los desarrollos tecnológicos en sus procesos, estrategias y en general, en sus objetivos empresariales.

De esta manera “la orientación tecnológica es un factor de éxito en el mundo empresarial, la inmediatez, la simplificación e hiperconectividad permiten a los propietarios de las mipymes conocer las necesidades insatisfechas de los clientes y cubrirlas en cualquier nicho del mercado” (Muñoz *et al.*, 2021: 220). Esto implica que es un fenómeno inclusivo y que no está relacionado exclusivamente con los grandes conglomerados económicos y, por el contrario, constituye un valor democrático, en el sentido de que más personas y organizaciones pueden acceder a ésta.

Al pensar en el desarrollo organizacional, es necesario evaluar el papel que la tecnología puede tener en los procesos de innovación y competitividad. Para Valdés, Triana y Boza (2019) “las innovaciones tecnológicas hacen un importante aporte al desarrollo económico y social porque hacen un

importante aporte a la competitividad las organizaciones, regiones y naciones. Sin innovación no hay competitividad y ésta es la más significativa contribución de la innovación en el actual siglo XXI” (p. 549). La innovación —a nivel empresarial— debe comprender las diferentes tendencias que surgen desde la sociedad, para que los bienes y servicios se relacionen con esos cambios y la solución de problemas en los individuos.

En el proceso de incorporar el desarrollo tecnológico en los diferentes entornos, es necesario considerar a las universidades como centros de vanguardia en la investigación y adopción de la tecnología. Dentro de estos espacios de formación adquiere especial importancia la adopción de las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Las TIC han permitido el desarrollo de diferentes herramientas tecnológicas. Al respecto, “las TIC permiten hoy incluir factores que contribuyen a transformar la información en conocimiento como la comunicación y difusión, soportar información cualitativa, dar acceso a gran cantidad de información externa” (González *et al.*, 2020: 54). A su vez, para Gómez (2019) la utilización de la tecnología en la universidad ayuda a los estudiantes, pues “necesitan tiempo para invertir en su profundización académica y, con las aplicaciones tecnológicas, ellos pueden trabajar desde diversos espacios y tiempos, lo único que les exige la tecnología es tener Internet y saber interactuar con estos medios tecnológicos” (p. 106).

Igualmente, la tecnología puede contribuir en las diferentes áreas y procesos de los centros de educación superior, ése es el reto para cualquier profesional en el sector educativo.

Considerando esta situación, un grupo de investigadores de la Fundación Universitaria del Área Andina en la ciudad de Bogotá, Colombia, decidió formular un proyecto encaminado a la creación de un Centro de Investigación para detectar tendencias en el mercado, mediante el desarrollo de una aplicación llamada G-Trends, con el propósito de presentar resultados de estudios sobre las nuevas tendencias que se presentan en el mercado.

Desarrollo del proyecto

El proyecto surgió en febrero de 2022 y se denominó “Implementación del centro de tendencias y buenas prácticas en mercadeo y publicidad Citgood”. Para el desarrollo de esta propuesta se formó un equipo mul-

tidisciplinario integrado por docentes profesionales en las áreas de mercadeo, publicidad, economía y medicina, y por estudiantes del semillero de investigación La Vitrina, con el fin de obtener diferentes visiones y aportes en el diseño de metodología para la conformación de este centro. El objetivo general del proyecto se ha fundamentado en determinar las bases teóricas y conceptuales para la creación del centro de tendencias. Partiendo de éste, se generaron dos objetivos específicos dirigidos a la creación del centro como una opción de grado para los estudiantes del programa de mercadeo y publicidad, quienes pueden desarrollar herramientas para identificar cambios sociales y culturales para describir esas posibles tendencias; y el desarrollo de una aplicación con los resultados periódicos y que sirva de fuente de consulta para el público interesado.

Creación del centro de tendencias CITGOOD

En cualquier institución de educación superior es común que la investigación sea un área de poco interés o deseo de profundización por parte de un segmento importante de estudiantes. En el caso específico del programa de mercadeo y publicidad en la Fundación Universitaria del Área Andina en la ciudad de Bogotá, esta situación se ha evidenciado con el número de estudiantes que han culminado su pensum académico, pero aún no han obtenido el título profesional: la inscripción y culminación de la opción de grado. Alternativas como las monografías, participación en semilleros o trabajos en proyectos de investigación institucional generan dudas y temores en una parte significativa de los estudiantes.

Esta situación motivó al grupo de investigación del programa a diseñar una nueva estrategia de opción de grado, que igualmente involucre procesos investigativos desde un enfoque aplicado y que genere diferentes temas relacionados con el interés de los estudiantes.

Así, surgió el Centro de investigación de tendencias y buenas prácticas en mercadeo y publicidad Citgood, una propuesta que busca que mediante un proceso de investigación cualitativo, se establezcan las principales características de las diferentes tendencias que van surgiendo en el mercado y su relación con los consumidores actuales. Esta opción de grado se ha venido desarrollando en el último año con resultados medibles, mediante los informes finales de investigación elaborados por cada estudiante.

Desarrollo de la app G-Trends

La finalidad del proyecto no podría estar condicionada solamente al desarrollo de las opciones de grado, pues para dotar al centro de un verdadero proceso de investigación, se hacía necesaria la difusión de los resultados finales de cada propuesta.

Por este motivo se creó una aplicación llamada G-Trends, con el propósito de presentar el estudio de las diferentes tendencias y sus implicaciones en el consumo. En la actualidad esta aplicación está culminada y se encuentra en fase de prueba para ser alimentada a través de los diferentes estudios.

Alcance del proyecto

El alcance inicial de esta propuesta se ha enfocado en definir quién puede ser esa población interesada en la aplicación, en conocer cuáles son las tendencias más importantes y cómo pueden impactar diferentes emprendimientos y empresas en general. Entre otros, se pueden identificar:

- Estudiantes y docentes del programa de mercadeo y publicidad de la Fundación Universitaria del Área Andina en la ciudad de Bogotá, quienes pueden participar en la realización de los estudios de tendencias y a su vez ser los primeros interesados en estudiar estos cambios sociales para el diseño de estrategias de mercadeo.
- Estudiantes, docentes y administrativos de la Facultad de Ciencias Administrativas, Económicas y Financieras de la Universidad, quienes pueden tener intereses investigativos y empresariales frente al impacto de estas tendencias.
- Otras instituciones con programas similares en la ciudad, país y/o región, quienes pueden consultar estos estudios, buscando generar redes de investigación y de cooperación para incrementar el alcance social, investigativo y académico de la propuesta. Para incrementar esta penetración de la propuesta también se ha vinculado una investigadora de Panamá, con la intención de realizar futuros estudios de comparación entre las dos naciones.
- Emprendedores y pequeñas y medianas empresas con intereses en el área del mercadeo. Asimismo, se pueden incluir otro tipo de organizaciones y empresas de mayor tamaño, con interés en conocer cómo

algunas tendencias pueden determinar el comportamiento de la demanda en sus diferentes negocios.

- Finalmente, se deben considerar las marcas interesadas en el análisis de tendencias, anunciantes y otros *stakeholders*.

La intención con esta propuesta es diseñar una segunda fase que busque robustecer al centro de tendencias, dotándolo de una estructura administrativa y financiera, permitiendo que sea objeto de interés en otros actores sociales.

Metodología del proyecto

La metodología planteada se originó desde un enfoque mixto, predominando el enfoque cualitativo, debido a la aplicación de la teoría fundamentada en la fase de revisión documental, donde se generó una matriz de análisis a partir de los datos recolectados, el estudio de casos y revisión de aplicaciones exitosas.

Los resultados obtenidos en esta primera fase del proyecto permitieron obtener los insumos necesarios para dar continuación al proyecto bajo una base conceptual sólida y que se puede determinar en cuatro diferentes momentos que se describen a continuación:

1. Recopilación de información: a partir de la revisión documental, se compilaron diferentes datos sobre la metodología para buscar tendencias, las aplicaciones que se desarrollan en el mercado nacional y casos de éxito. Con base en la información recopilada se diseñaron herramientas para analizar tendencias desde la investigación cualitativa, destacando el *coolhunting*, diario de campo y seguimiento en redes sociales, entre otras, para incorporar en los estudios.
2. Sondeo inicial: se realizó un estudio de enfoque cuantitativo y con muestreo por conveniencia a 40 personas, entre estudiantes, docentes y emprendedores, para determinar el interés y posibilidades que una aplicación sobre tendencias podría generar en el mercado. Los principales resultados obtenidos solamente se tomaron como base inicial para establecer las posibilidades de aprobación y utilidad de la herramienta dentro del público objetivo.
3. Estudios de tendencias: los estudiantes comenzaron a tomar la opción de grado para identificar tendencias en el mercado y así, al momento,

ya se cuenta con más de 20 proyectos culminados, donde se han presentado diferentes temáticas que, a su vez, permiten la generación de otros estudios para profundizar en el análisis y comprensión de las diferentes tendencias. Algunos de estos cambios sociales analizados son:

- El impacto de la cultura surcoreana y el interés de las nuevas generaciones por los productos y servicios originados en este país. En primer lugar, es necesario conocer los motivos por los que esta cultura tiene gran aceptación en el país y conocer cuáles valores y comportamientos son compartidos, para que exista una tendencia identificada hacia la cultura de ese país por parte de consumidores jóvenes en Colombia.
- El consumo en las generaciones Y y Z, enfocado en la nueva visión social y cultural, que permite redefinir las prioridades en las nuevas generaciones. Cada generación que surge en la sociedad tiene necesidades y deseos diferentes y busca símbolos y valores culturales que permiten su diferenciación y, a la vez, compartir comportamientos y estilos de vida que permiten la construcción de una identidad.
- Los estereotipos en la belleza y la oferta de servicios concentrada en consumidores con necesidades muy específicas en este sector. Una tendencia que cada vez adquiere mayor validez dentro de los diferentes entornos culturales y que debe ser comprendida por las organizaciones en el momento de diseñar estrategias de comercialización que conozcan las realidades de este mercado y las demandas de unos consumidores con motivaciones específicas.
- La digitalización en las empresas y el consumo, cuyo auge se ha incrementado a partir de la pandemia y la respectiva modificación en los hábitos de compra y los rituales de consumo. Este fenómeno aceleró los procesos de *marketing* digital e incrementó las brechas entre las organizaciones que comprendieron la importancia de la adopción tecnológica y aquellas que no previeron la importancia de la comercialización *online*.
- La incidencia de la tecnología en las nuevas formas de interacción social y el nuevo rumbo de las relaciones humanas. Resaltando la importancia de las nuevas adopciones tecnológicas, como la realidad aumentada y el surgimiento del metaverso, como próximos escenarios donde el comportamiento humano modificará sus

prioridades y formas de actuar, así como las nuevas interacciones que se prevén surgirán entre las marcas y los consumidores.

- Las mascotas y su relación con el consumidor. La reconfiguración social y la nueva visión acerca del concepto de familia ha permitido el surgimiento de las mascotas como nuevos integrantes del núcleo familiar. A partir de esta situación, nace el concepto de *pet lovers* y la irrupción de unos nuevos consumidores para quienes su mascota se convierte en parte fundamental de su vida; donde surgen una serie de productos y servicios nuevos que buscan satisfacer las necesidades y deseos más específicos de estas personas que simultáneamente son consumidores y propietarios.
4. Desarrollo de la app: mediante la participación activa de los estudiantes del semillero de investigación La Vitrina y el equipo de investigadores participantes, se fueron analizando y compilando estos primeros estudios de tendencias, para generar los insumos preliminares para el desarrollo de la aplicación G-Trends. Éstos y otros estudios desarrollados cuentan con una metodología estructurada y bajo un enfoque cualitativo, han sido clasificados y compilados para presentar sus principales resultados de forma visual y que sean compatibles con la aplicación propuesta, es decir, que la información sea consultada de forma ágil y en un entorno amigable e intuitivo.

La generación de la aplicación

La aplicación G-Trends se creó como un soporte tecnológico de apoyo al centro de tendencias del programa de mercadeo y publicidad y como medio de difusión de los resultados obtenidos en los diferentes estudios adelantados en el programa, buscando que pueda ser consultado por la mayoría de las personas. Debido a este motivo, se puede descargar en Apple Store y Google Play. Su estructura está conformada por los siguientes componentes:

Sección de encuestas: permite que la persona se inscriba como usuario. De esta manera, se obtienen los datos básicos que permiten diseñar un perfil de quién ingresa y sus motivaciones para acceder a la información. Por otra parte, esta sección facilita futuros estudios, permitiendo realizar sondeos y cuestionarios sobre temáticas específicas y dirigidas al verdadero grupo objetivo de interés.

Sección de estudios: el espacio destinado a presentar los principales resultados de las investigaciones sobre tendencias. Con el ánimo de obtener recursos dirigidos al autoabastecimiento financiero del centro de investigación, en este apartado solamente se presenta un resumen del estudio, permitiendo que el usuario observe infografías y otros recursos gráficos que resuman el estudio y muestren algunas de las principales características de cada tendencia.

Sección de pago: la persona que desee obtener mayor información podrá realizar un pago previo que le permitirá obtener beneficios adicionales, como la posibilidad de conocer cada estudio en profundidad, obtener estudios exclusivos y cifras relacionadas con su área de interés. Este pago se puede realizar de forma individual (por cada estudio) o por paquetes de estudios.

Red social: este espacio permitirá enlazar contenidos relacionados con las temáticas estudiadas, con las principales redes sociales, actuando como espacios de ingreso voluntario, con el fin de ser alternativas opcionales y no intrusivas para el público. También se pretende que las redes sociales sean un medio de contacto alternativo y, en un futuro cercano, que faciliten la creación de redes investigativas y comunidades activas.

Esta estructura es un diseño preliminar, pues se tiene contemplado que, a partir de la interacción con los usuarios, se generen sugerencias para ir adaptando la plataforma a las necesidades y especificaciones solicitadas por quienes consulten la aplicación.

Productos generados

A pesar de tener proyectada una segunda fase de desarrollo de este proyecto, se han culminado los siguientes productos:

- Producto resultado de actividades de desarrollo tecnológico e innovación: la aplicación G-Trends sobre tendencias de mercadeo y publicidad, que se encuentra activa y en proceso de generación de contenidos. Este desarrollo se puede descargar en las plataformas más populares, buscando que su penetración sea mayor y sea de fácil acceso para el público interesado y que poco a poco sea un medio de consulta efectivo.

- Producto de nuevo conocimiento: se han generado tres artículos científicos, que en estos momentos se encuentran en proceso de postulación para ser publicados en revistas especializadas. Estos artículos están relacionados con la importancia del estudio de las diferentes tendencias y a su vez analizan dos sectores específicos donde las tendencias están adquiriendo mayor importancia: los bienes de consumo y los nuevos servicios que han surgido en el sector de la salud.
- Producto de nuevo conocimiento: se generó un libro resultado de la investigación, el cual se encuentra en proceso de edición. En este libro participan cuatro investigadores internos del programa de mercadeo y publicidad, un investigador del área de la medicina y una profesora internacional.
- Apropiación social del conocimiento: se proyectó la participación en congresos y otros eventos científicos para la divulgación del proyecto, resaltando la participación con tres ponencias en el Noveno Congreso Internacional de la Redue en la Universidad de Guadalajara, México.

Se espera que la implementación final de esta aplicación permita su difusión en el público interesado y, a su vez, sea una herramienta de consulta permanente mediante su uso continuo. Esta intención se plantea como antecedente para la siguiente fase de este proyecto: la creación de una estructura financiera y administrativa del centro y el desarrollo de nuevas metodologías y estudios para que las tendencias se conviertan en recurso permanente en el diseño de estrategias de mercadeo y publicidad.

Igualmente, se tiene contemplada la proyección de una tercera fase, enfocada en el fortalecimiento de este centro de investigación de tendencias mediante el análisis comparativo de nuevos fenómenos en tres países diferentes: Colombia, México y Panamá, buscando un mayor alcance, tanto del estudio de tendencias como del público interesado, así como para generar una respuesta efectiva desde la universidad, a los sectores sociales y productivos frente a los desafíos y transformaciones en el entorno.

Conclusiones

La universidad es un centro donde confluyen los principales actores sociales y refleja los valores de determinada cultura. De esta manera, la insti-

tución de educación superior no se puede abstraer de la realidad, pues es un espacio que facilita la interacción social.

Esta realidad determina que la universidad no puede comprenderse solamente desde las labores académicas, su papel es mayor y también su responsabilidad con el entorno donde se encuentra. De esta forma, es necesario que se generen todo tipo de procesos que vinculen a los sectores sociales y se generen resultados con beneficios tangibles en las comunidades impactadas.

Cada institución —desde la experticia de sus programas académicos— puede generar impactos que logren ser soluciones efectivas a los diferentes desafíos que se generan a partir de las transformaciones sociales.

Es precisamente desde estas transformaciones sociales donde el programa de mercadeo y publicidad de la Fundación Universitaria del Área Andina puede realizar un aporte a la comunidad y al público interesado, mediante la implementación de un centro de investigación en tendencias —enfocadas en el mercadeo y la publicidad— donde, desde la academia, se generen estudios metodológicamente estructurados y socialmente destacados que permitan la consulta de información relevante que pueda facilitar la toma de decisiones, permita conocer mejor a los consumidores y público en general, y también contribuya a una mejor comprensión de los mercados.

Bajo la óptica de las ciencias administrativas, el mercadeo es una disciplina que puede contribuir efectivamente al conocimiento profundo de los consumidores, acción indispensable para cualquier organización que desee la comercialización efectiva de los bienes y servicios que oferta en el mercado.

Pero hoy en día el simple conocimiento del consumidor no es suficiente, pues los diferentes cambios sociales y culturales han generado nuevas realidades que, en muchas ocasiones, no son fácilmente detectables y que las organizaciones no conocen cómo se pueden identificar y adaptar su oferta comercial; estas nuevas realidades surgen a partir de la irrupción de las tendencias.

Las tendencias son indicadores relevantes de los cambios sociales y el mercadeo se convierte en una disciplina idónea para su identificación y análisis a partir del conocimiento exhaustivo de los consumidores, sus verdaderas necesidades y deseos, y en general, del estudio del entorno en forma amplia.

Para cualquier persona interesada en consultar acerca de cuáles son las tendencias más comunes que surgen desde las necesidades sociales, es indispensable contar con estudios que analicen estos cambios, comprendan sus orígenes y permitan inferir cuál es el comportamiento que tendrán las personas a partir de su difusión. Las tendencias deben ser comprendidas como transformaciones sociales y culturales, y que las organizaciones que las adopten rápidamente tendrán una ventaja competitiva sobre las demás. Por otra parte, aquellas empresas que no interpreten estos cambios y no busquen soluciones efectivas a las nuevas problemáticas que surjan, estarán en una posición de inferioridad dentro del entorno organizacional, considerando la velocidad con la que estos cambios surgen y se pueden desarrollar.

Por los anteriores motivos, desde el interior del programa de mercadeo y publicidad de la Fundación Universitaria del Área Andina se ha desarrollado una aplicación que permita presentar estas tendencias y, a su vez, integre diferentes estudios y visiones de investigadores, estudiantes, empresas y otros protagonistas, para obtener información actualizada, específica y basada en una metodología clara y pertinente. Esta aplicación denominada G-trends, pretende ser un medio de comunicación efectivo entre la universidad y el público interesado, que puede discriminarse entre empresas, nuevos emprendedores, anunciantes, docentes y estudiantes y demás personas interesadas en conocer sobre los diferentes cambios sociales y las respectivas tendencias que surgen de esta realidad.

El desarrollo de esta aplicación y su adhesión dentro de la creación y evolución del centro de tendencias, busca ser un modelo que pueda ser replicado en otras instituciones para generar comunidades que brinden información de soporte al público interesado, con una intención mayor y direccionada hacia la creación de redes de conocimiento.

Como una recomendación final para futuros proyectos relacionados, es importante considerar el papel que la universidad puede tener en el desarrollo de este tipo de propuestas. Los entes directores de las instituciones de educación superior deben ser conscientes de la responsabilidad que las universidades tienen con el entorno en el cual interactúan. Las diferentes actividades que se realizan en su interior también se deben pensar desde el impacto que se puede generar en la comunidad y, asimismo, buscar soluciones efectivas a las diferentes problemáticas que surgen a partir de los desafíos actuales. Es éste un nuevo modelo que debe ser evaluado.

Referencias bibliográficas

- Angus, A., y Westbrook, G. (2019). Las 10 principales tendencias globales de consumo para 2019. *Euromonitor Internacional*.
- Becerra, L. (2020). Tecnologías de la información y las comunicaciones en la era de la cuarta revolución industrial: Tendencias tecnológicas y desafíos en la educación en ingeniería. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 14(28): 76-81. <http://www.scielo.org.co/pdf/ecei/v14n28/1909-8367-ecei-14-28-76.pdf>
- Cárdenas, I., y Cáceres, M. (2019). Las generaciones digitales y las aplicaciones móviles como refuerzo educativo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 2(1): 25-31.
- Gómez, J. (2019). Las aplicaciones tecnológicas al servicio de la educación superior. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 3(5): 95-109. <https://www.redalyc.org/journal/5739/573962080007/573962080007.pdf>
- González, A., Machado, J., Talavera, M., y Sevilla, A. (2020). Influencia de las TIC en el proceso administrativo. *Revista Científica de Farem-Estelí*, 9(33): 52-63. <https://www.camjol.info/index.php/FAREM/article/view/9608/10994>
- Marroquín, F., y Palacios, J. (2021). Tendencias de consumo y el *coolhunting*. En Zambrano, R., y Jiménez, G., *Reflexiones en torno a la comunicación organizacional, la publicidad y el audiovisual desde una perspectiva multidisciplinar*. Madrid: Fragua.
- Muñoz, R., Muñoz, L., y Parrales, M. (2021). Plataformas virtuales: Las apps como estrategia en el emprendimiento no tradicional. *Revista Publicando*, 8(31): 207-224. <https://www.revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/2245/2453>
- Núñez, B. (2019). Importancia de las nuevas tendencias de marketing en las pymes. *Revista de Investigación Sigma*, 6(2): 62-68.
- Palacios, D., Ponce, J., Solís, V., y Salazar, G. (2020). Las nuevas tendencias de la mercadotecnia y su influencia en el comportamiento de compra del consumidor de Manta, Ecuador. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*. <https://www.eumed.net/rev/oel/2020/07/consumidor-ecuador.html>
- Paris, J. (2019). *Tendencias mercadológicas esenciales: Espiando el futuro de los negocios*. Buenos Aires: Diseño Editorial.
- Peñaloza, M. (2019). La tecnología en la evolución del marketing. *Perspectiva Empresarial*, 6(1): 75-91. <https://revistas.ceipa.edu.co/index.php/perspectiva-empresarial/article/view/224/160>
- Pinargote, K. (2019). Importancia del marketing en las empresas. *Fipcaec Revista Científica*, 10(4): 77-96. <https://fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/38/39>

- Rodríguez, M., Pineda, D., y Castro, C. (2020). Tendencias del marketing moderno, una revisión teórica. *Espacios*, 41(27): 306-322. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n27/a20v41n27p26.pdf>
- Rozo, F. (2019). Revisión de las tecnologías presentes en la industria 4.0. *Revista IUS Ingenierías*, 19(2): 177-192. <https://www.redalyc.org/journal/5537/553768132019/553768132019.pdf>
- Santos, I. (2019). El comportamiento del consumidor y las nuevas tendencias de consumo ante las TIC. *Esic Market*, 50(3): 621-642.
- Valdés, C., Triana, Y., y Boza, J. (2019). Reflexiones sobre definiciones de innovación, importancia y tendencias. *Avances*, 21(4): 532-552. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7090092>

Capítulo 2

Estrategia para fomentar la vinculación y la innovación con el sector agroalimentario en Costa Rica: caso de CITA Co-Lab - Universidad de Costa Rica

Pilar Fallas Rodríguez¹
Marianela Cortés Muñoz²

Resumen

El fomento de la vinculación y la generación de innovación a partir de las capacidades de las universidades es un tema estratégico para los países latinoamericanos. Este tema requiere un abordaje claro y proactivo, con capacidad de generar respuestas ágiles a las necesidades de la sociedad en un contexto cambiante y cada vez más complejo. La Universidad de Costa Rica viene generando, desde hace varios años, espacios para promover la vinculación y la generación de respuestas a través de enfoques innovadores desde sus Centro de Investigación. En este documento se presenta el modelo del programa CITA Co-Lab del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA) como un ejemplo de colaboración y co-creación entre el mundo universitario y el mundo empresarial y empen-

-
1. Ingeniera de Alimentos, Universidad de Costa Rica; Maestría en Diseño, Massey University, Nueva Zelanda. Docente en la Escuela de Tecnología de Alimentos; e investigadora en el Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA-UCR). Gerente técnica del Laboratorio de Análisis Sensorial del CITA, creadora y gestora del programa CITA Co-Lab, Universidad de Costa Rica, Costa Rica. Correo electrónico: pilar.fallasrodriguez@ucr.ac.cr
 2. Licenciatura en Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica; Ph.D. en Bioquímica, Química y Tecnología de Alimentos, Universidad Montpellier 2, Francia. Docente en la Escuela de Tecnología de Alimentos; e investigadora en el Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA-UCR). Subdirectora de la Escuela de Tecnología de Alimentos, Universidad de Costa Rica, Costa Rica. Correo electrónico: marianela.cortes@ucr.ac.cr

dedor. La visión trazada y las etapas seguidas para su diseño y desarrollo se explican, a la vez que se detallan las etapas del modelo; estas etapas permiten un proceso que culmina en la generación de alimentos con potencial innovador, cumpliendo con las expectativas de los consumidores y con la reglamentación pertinente para cada tipo de producto. Varios casos de nuevos alimentos desarrollados en el programa se presentan. El modelo diseñado tiene la capacidad de seguir evolucionando y de responder mejor a las necesidades del sector externo; en el futuro se pretende generar una red nacional de innovación de alimentos como articuladora de esfuerzos.

Palabras clave: vinculación, innovación, ecosistema, sector socioproductivo, alimentos.

*STRATEGY TO PROMOTE LINKAGE AND INNOVATION WITH
THE AGRI-FOOD SECTOR IN COSTA RICA: CASE OF CITA
CO-LAB - UNIVERSITY OF COSTA RICA*

Abstract

Linkage promotion and innovation generation from Universities capacities is a strategic issue for the Latin American countries. This topic requires a clear and proactive approach, with the capacity to generate quick responses to the society needs in a changing and increasingly complex context. For several years, University of Costa Rica has created spaces for linkage and responses generation through innovative approaches from its Research Centers. This document presents the CITA Co-Lab program model of the National Center for Food Science and Technology (CITA) as an example of collaboration and co-creation between the university world and the business and entrepreneurial world. The outlined vision and the stages followed for its design and development are explained while the stages of the model are detailed; these stages allow a process that culminates in the generation of food with innovative potential, meeting consumer expectations and the relevant regulations for each type of product. Several cases of new foods developed in the program are presented. The designed model has the capacity to continue evolving and responding to the external sector needs; in the future, the generation of a National Food Innovation Network is foreseeing.

Keywords: linkage, innovation, ecosystem, productive sector, food.

Introducción

Las universidades, como generadoras de conocimiento y en su rol de catalizadoras de la innovación, pueden tener un gran impacto ya que sus acciones específicas pueden potenciar el desarrollo económico y social en nuestros países. Tienen la capacidad de generar innovación a través de la investigación y de poner su talento humano, personal técnico especializado, al servicio del desarrollo de soluciones a los problemas de la sociedad. Esto es particularmente importante en Costa Rica, donde la mayor parte de la inversión en investigación, de acuerdo con el MICITT (2022), representa un 0.32% del producto interno bruto (PIB) al año 2021 y proviene de las instituciones públicas, particularmente de las universidades públicas.

El desarrollo de proyectos de investigación básica, aplicada y de desarrollo tecnológico es fundamental para promover el desarrollo científico-tecnológico y potenciar la generación de nuevos productos, servicios, tecnologías, así como nuevas dinámicas sociales, nuevas estructuras de organización y la generación de emprendimientos que impulsen la innovación.

La vinculación de esas capacidades con los sectores se vuelve cada vez más importante en la era de la sociedad del conocimiento. Desde la UCR se han planteado mecanismos para favorecer dicha vinculación y se cuenta con unidades especializadas que acompañan a los docentes-investigadores en esos procesos colaborativos. La visión y las políticas de vinculación de los Centros de Investigación de la Universidad son dos aspectos medulares en esta temática y en este trabajo se aborda, con detalle, la estrategia del Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos para fomentar la vinculación y la innovación en la industria alimentaria costarricense a través del Programa CITA Co-Lab.

1. La Universidad de Costa Rica (UCR)

La UCR fue creada el 26 de agosto de 1940 e inició actividades, con 719 estudiantes matriculados, el día 7 de marzo de 1941 en el centro de la ciudad de San José. Sus actividades sustantivas están orientadas a la investigación, la docencia y la acción social y funciona bajo un modelo de organización conformado por seis áreas del conocimiento: Artes y Letras, Ciencias Sociales, Ciencias Básicas, Ingenierías, Ciencias Agroalimentarias y Salud (Universidad de Costa Rica, 2023).

Se encuentra en el rango 511-520 de las mejores universidades del mundo según el *Ranking global de universidades QS (2023)*. Es la universidad número uno entre las universidades de Centroamérica y el Caribe y número 20 entre las de América Latina. Están matriculados 44,410 estudiantes de grado y 2,908 estudiantes en posgrado. Adicionalmente se tiene un programa para adultos mayores que tiene 1,050 estudiantes. Se desarrollan 1,459 proyectos y actividades de investigación y prestación de servicios, 385 proyectos de actualización y capacitación, 171 proyectos artísticos y culturales y 184 proyectos de trabajo comunal, donde estudiantes y docentes universitarios se vinculan de forma dinámica con grupos sociales y comunidades para contribuir con las transformaciones que la sociedad necesita e inciden en la resolución de problemas. Cuenta con 12 sedes y recintos en todo el país, lo que le permite aportar al desarrollo de las regiones y con 264 opciones académicas entre profesorado, bachilleratos y licenciaturas en todas las áreas del conocimiento, 264 opciones de posgrado y tiene de 319 convenios internacionales y relaciones con las universidades de mayor prestigio (Universidad de Costa Rica, 2023).

La UCR se ha caracterizado por tener un fuerte compromiso con la sociedad y ha mantenido siempre una intensa colaboración, a lo largo de los años, con el sector productivo y social de Costa Rica. Es una universidad donde sus estudiantes hacen más de un millón de horas de trabajo comunal al año y es ampliamente reconocida en el ámbito de la investigación; impulsa y apoya prioritariamente, desde la Vicerrectoría de Investigación, los proyectos y programas ínter, multi y transdisciplinarios que se ejecutan desde las unidades académicas y también en otras unidades especializadas de investigación.

En referencia a la vinculación con el sector socioproductivo y la estrategia para potenciar esa relación, la UCR definió, desde hace años, una serie de mecanismos para facilitar y administrar dicha vinculación y definió principios orientadores. La Universidad tiene establecidas modalidades de vinculación como investigación con financiamiento complementario, investigación contratada, producción y venta de bienes, transferencia de conocimiento por licenciamiento (a cargo de una unidad técnica especializada de apoyo a la investigación, Proinnova), capacitación y actualización, asesoría y consultoría, servicios de laboratorio y servicios técnicos, entre otras.

Adicionalmente cuenta, desde hace muchos años, con varias unidades de apoyo enfocadas en innovación, transferencia de conocimiento y emprendimiento. En el año 2021 se creó la Dirección de Promoción de la

Innovación y Vínculo para el Desarrollo (R-141-2021), como un esfuerzo de coordinación e integración de actores como Proinnova (oficina de transferencia tecnológica y propiedad intelectual), Auge (agencia universitaria para la gestión del emprendimiento), la Unidad de Escalamiento y Asociatividad para el Desarrollo (CRECE), el Nodo de Investigación e Información Estratégica (NIE) y la Red UCR Emprende. Como ejemplo de las iniciativas que se han venido llevando a cabo, se ha creado recientemente un fondo concursable de estímulo a la innovación y emprendimiento. Éste se visualiza como un mecanismo de apoyo financiero para impulsar soluciones a grandes retos socioeconómicos donde actores universitarios interactúan con entes externos para generar innovación a partir del conocimiento.

La perspectiva de trabajo desarrollada se ha basado en la definición de áreas temáticas llamadas “Focos de Innovación”, que son fronteras de conocimiento que pueden guiar los proyectos y las actividades que tienen el potencial, a través de la innovación y el emprendimiento, de impactar de forma positiva en el desarrollo nacional. Esos Focos de Innovación son agroalimentarias, salud y bienestar, ambiente y energía, tecnología y sociedad, y finalmente, cultura y creatividad. Nacieron del estudio realizado, en el año 2018, sobre las *Oportunidades globales hacia emprendimientos de alto valor en Costa Rica: Fronteras, tecnologías, referentes y estrategias* (Núñez, 2018), el cual fue utilizado para las convocatorias de lo que fue el Programa de Innovación Tecnológica (PITS) y se complementan con las consultas realizadas, en 2021, a diferentes representantes institucionales, expertos y empresas, como parte de un estudio sobre opciones de financiamiento para el sector creativo y cultural (Diprovid, 2022).

Dado que en nuestros países la capacidad científica y tecnológica se concentra mayoritariamente en las universidades públicas, esto las convierte en actores esenciales del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación. En el caso de Costa Rica, la Universidad de Costa Rica ha tenido un impacto indiscutible en el desarrollo del país (Herrera, 2011). La UCR ha venido construyendo, desde hace años, un ecosistema interno de innovación donde interactúan, todos los días, estudiantes, docentes-investigadores, administrativos y actores externos. Este entorno dinámico cuenta con múltiples espacios educativos y 48 unidades de investigación (centros e institutos), dos estaciones experimentales, 18 fincas y reservas, seis museos, cuatro unidades especiales y un planetario, además de numerosos laboratorios y algunas plantas piloto (Universidad de Costa Rica, 2023), ahí se genera conocimiento y se potencia el talento humano. La

vinculación la llevan a cabo los docentes-investigadores y los estudiantes que ponen su conocimiento en proyectos y actividades que permiten generar las relaciones y los flujos de información para resolver problemas de la sociedad. Desde las capacidades universitarias y la lógica de una vinculación para apoyar el desarrollo del país, un centro que destaca es el Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos, que se ha caracterizado por una amplia colaboración con el sector socioprodutivo.

2. Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos (CITA)

El CITA es un centro de investigación de la Universidad de Costa Rica que se estableció, en 1974, bajo un convenio cooperativo con el Ministerio de Agricultura (MAG). Posteriormente, en 1994 este convenio se amplía e incorpora al Ministerio de Ciencia y Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT). Desde su creación y a través de sus 49 años el Centro ha mantenido políticas de vinculación y colaboración para responder a las necesidades de la sociedad. Una visión de cercanía y la atención de las necesidades del sector agroalimentario han guiado sus acciones y le han permitido aprovechar las oportunidades para apoyar y potenciar el desarrollo de este sector tan importante para Costa Rica. La creación y el fortalecimiento de programas de vinculación ha sido una constante a lo largo de los años con el fin de transferir tecnologías y brindar servicios.

El propósito del CITA es investigar y desarrollar conocimientos en ciencia y tecnología de alimentos en estrecha vinculación con el sector agroalimentario para innovar, elevar su competitividad y generar alimentos de alta calidad. Y su aspiración es ser líder en el campo de la ciencia y la tecnología de alimentos, que logra una mejora significativa en el nivel tecnológico del sector agroalimentario y que se anticipa a las necesidades y supera sus expectativas.

Una de las particularidades del Centro es que cuenta con un Consejo Científico que está integrado bajo un modelo de conducción inspirado en la “triple hélice”, es decir que considera las relaciones existentes de cooperación entre la universidad-empresa-gobierno (Chang, 2010). Se asume que la innovación surge de las interacciones mutuas entre ellos: el potencial para el conocimiento innovador, los recursos económicos y las posibilidades de mercado, y las normas e incentivos de las políticas públicas de innovación (González, Cortez y Guajardo, 2012). El objetivo de

la articulación debe ser promover la vinculación con el fin de crear nuevos conocimientos y potenciar actividades de innovación que permitan generar desarrollo en el país. El Consejo Científico del CITA está integrado por las personas que ocupen los cargos de dirección y subdirección del Centro, la Dirección de la Escuela de Tecnología de Alimentos, la Decanatura de la Facultad de Ciencias Agroalimentarias, un representante de la Cámara Costarricense de la Industria Alimentaria (CACIA), el ministro(a) de Agricultura y ministro(a) de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT). Esta conformación ha permitido, a lo largo de los años, tener la visión y el apoyo de los representantes del Gobierno y, al más alto nivel, dado que son personas que están al frente de ministerios, y por otra parte de la industria, lo que acerca las necesidades de dicho sector a las personas que dirigen en Centro, la escuela y la facultad. Tener a la persona que ocupa la Decanatura facilita la articulación con las otras escuelas de la facultad (Agronomía, Zootecnia y Economía Agrícola y Agronegocios) y con el Instituto de Investigaciones Agrícolas (IIA).

El CITA trabaja actualmente bajo un sistema de calidad acorde con las normas ISO 9001:2015, INTE-ISO/IEC 17025:2017 e INTE-ISO/IEC 17043:2010 y está organizado por procesos. Esos procesos son Investigación, Capacitación, Asesorías, Servicios Analíticos y el Programa de Rondas Interlaboratorios de Análisis de Alimentos (PRIIDA). Cada uno de ellos tiene un coordinador y apoyo administrativo, es independiente y mantiene una serie de indicadores que permiten dar seguimiento a su funcionamiento y apoyar la toma de decisiones.

El Centro dispone, además, de infraestructura y diversos recursos para desarrollar su trabajo. Cuenta con salas de reunión y capacitación, además tiene una planta piloto de más de 1,000 metros cuadrados para el procesamiento de alimentos y varios laboratorios de análisis especializados en alimentos: química, análisis sensorial, microbiología, biología molecular y biotecnología alimentaria. Además, cuenta con laboratorio dedicado al estudio del cacao y se tiene acceso a otras facilidades en la Escuela de Alimentos, como por ejemplo un laboratorio de formulaciones donde se pueden hacer pruebas preliminares de alimentos, a pequeña escala, previo a pasar a trabajar a etapa piloto. Desde los laboratorios se tiene una oferta de análisis para la industria alimentaria y usuarios externos al CITA.

Desarrollan sus investigaciones en el Centro, 45 docentes-investigadores entre los propios del Centro y los de la Escuela de Tecnología de Alimentos, además de involucrar en las mismas a investigadores de otras

unidades académicas de la Universidad y de otras universidades en el país y a nivel internacional. En los proyectos se cuenta con el apoyo de asistentes de investigación, quienes son estudiantes avanzados de la carrera de Ingeniería de Alimentos y algunas otras carreras afines. Los investigadores tienen diferentes especialidades y desarrollan actividades de docencia e investigación en muy diversas temáticas. Adicionalmente, participan en actividades de capacitación, las cuales son parte del programa anual del Centro (se incluyen temáticas como gestión de calidad, tecnologías, tendencias, innovación) que se organizan también con aliados nacionales o internacionales o de solicitudes específicas donde hay un diseño de los cursos a la medida de lo solicitado por el cliente. En el primer semestre del año 2022 se han capacitado más de 3,500 personas. En el marco del proceso de asesorías, se visualiza otra dimensión del trabajo de los docentes-investigadores y donde también se materializa la vinculación con el sector industrial y emprendedor. En ese proceso se atienden consultas técnicas y solicitudes de asesorías tales como desarrollo de nuevos productos, mejora de productos ya existentes, resolución de problemas técnicos, diseño de procesos alimentarios, diseño de tratamientos térmicos, donde se pone la experiencia y el conocimiento técnico al servicio de la resolución de problemas de la industria. En la tabla 1 se muestran algunos indicadores de la gestión del Centro en temas de investigación y vinculación.

Tabla 1

Indicadores de investigación y de vinculación del CITA

Cantidad	Indicador
22	Publicaciones científicas*
40	Actividades de capacitación*
30	Actividades de asesoría*
528	Órdenes de trabajo (laboratorio de química)*
34	Órdenes de trabajo (laboratorio de análisis sensorial)*
39	Proyectos de investigación**

Las cifras con * corresponden a datos de 2021 y con ** a datos de septiembre 2022.

Fuente: elaboración propia.

El proceso de asesorías del CITA está enfocado en el desarrollo y transferencia de conocimientos en ciencia y tecnología de alimentos a empresas nacionales y regionales. Esto con el objetivo de contribuir a elevar su competitividad y promover la producción de alimentos inocuos y de cali-

dad. Enfocado en las necesidades del sector agroalimentario, este proceso se apoya en un personal competente y con la motivación necesaria para cumplir con las solicitudes. A lo largo de los años, el CITA ha mantenido una serie de proyectos dedicados a la vinculación y la promoción de la innovación que se explican a continuación.

El proyecto Desarrollo Agroindustrial Rural y Pequeña y Mediana Empresa (DAIR-Pyme) ha estado enfocado en brindar apoyo técnico-científico a micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes), agroindustriales rurales, organizaciones establecidas de pequeños productores agrícolas y pecuarios, asociaciones de hombres y mujeres, grupos indígenas y jóvenes en el tema de valor agregado y de emprendimiento a través de una oferta de capacitación, asesorías técnicas puntuales y el seguimiento de las iniciativas. Se utiliza una metodología interactiva y participativa basada en el “aprender haciendo” y con esto se pretende aportar y mejorar la competitividad de las mipymes rurales del país a través de la transferencia de conocimientos, tecnologías y la capacitación en sus propias instalaciones. Se busca la vinculación del sector agropecuario rural con el sector estatal y con organismos nacionales e internacionales para lograr modernizar procesos tecnológicos, trabajar en la asimilación tecnológica y en la implementación de potenciales innovaciones y también en sistemas de calidad e inocuidad. En su conjunto se busca lograr la inserción en la globalización económica del sector agropecuario rural de Costa Rica.

Por otro lado, el Programa de Apoyo Tecnológico a la Industria (PATI), que nació en 1984, tiene el objetivo de atender los requerimientos de la industria agroalimentaria nacional. A lo largo de los años se ha apoyado a la industria alimentaria pero también se han atendido solicitudes y consultas de estudiantes, de otras dependencias universitarias propias de la UCR o de otras universidades, emprendedores y emprendedoras, sector público, consumidores, así como empresas transnacionales e internacionales. El PATI ha sido un puente que ha permitido tener una línea de comunicación directa y activa con el sector productivo agroindustrial del país y de la región (CITA, 2022), es una puerta a la vinculación en la que participan activamente los docentes-investigadores del CITA y de la Escuela de Tecnología de Alimentos.

Para abordar sus tareas, el CITA utiliza un enfoque interdisciplinario que le permite obtener soluciones viables según el contexto, su entorno y la realidad nacional y, como toda organización en evolución, ha venido teniendo un proceso reflexivo y de cambio con el fin de buscar más

impacto y mayor pertinencia. La visión de la necesidad de evolucionar para ofrecer un mejor acompañamiento y respuestas a las empresas y otros usuarios de los servicios generó un proceso de análisis y, desde esa lógica de trabajo, surge la idea de diseñar y desarrollar un nuevo enfoque de vinculación que forma parte del Programa PATI: CITA Co-Lab.

3. CITA Co-Lab

3.1. Antecedentes de CITA Co-Lab

El CITA Co-Lab es una caja de herramientas, así como un espacio de colaboración y co-creación donde se vinculan diferentes actores del ecosistema como investigadores, emprendedores, industrias e instituciones gubernamentales, en torno a un objetivo común: desarrollar productos alimenticios innovadores.

El CITA, por medio del PATI, documenta colaboraciones en proyectos de desarrollo de nuevos productos alimenticios desde los años 1970. La política visionaria del Centro integra, desde aquella época, a profesionales de diferentes disciplinas como psicología, mercadeo y tecnología de alimentos para alcanzar ese fin. En la figura 1 se observan unos ejemplos de los productos desarrollados en los inicios del programa.

Figura 1

Imagen de antiguos productos desarrollados en el CITA



En el CITA se acumuló experiencia en esta área y también muchos aprendizajes con el tiempo. Sin embargo, se consideró que el modelo debía evolucionar dado que, a pesar del gran impacto generado para la sociedad y la comunidad universitaria, en los últimos años se había vuelto poco sostenible. De manera general se puede mencionar que el programa se volvió complejo de operar y financiar, lo cual llevó a iniciar un proceso de cambio.

3.2. Recolección del “insight” de diseño

En el año 2018, como parte de la visión estratégica del Centro, se realizó un levantamiento de datos de campo con el fin de comprender cuáles eran las dolencias del programa y así plantear el “re-diseño” del mismo. Múltiples actividades fueron ejecutadas, entre ellas: observación participativa y no participativa, entrevistas a industriales, entrevistas a investigadores, talleres, sesiones focales, ejercicios colectivos guiados de *mind mapping* y generación creativa de herramientas (véanse figuras 2 y 3). Algunas de las principales dolencias identificadas se mencionan a continuación:

- No existía un diseño de servicio.
- No existía un equipo de trabajo y un líder que conociera los detalles del proceso para el desarrollo de productos innovadores.
- Se contaba con un gran número de solicitudes, pero pocos servicios ejecutados.
- El limitado personal con el que se contaba se encargaba principalmente de atender y gestionar un gran volumen de solicitudes que pocas veces se llegaban a concretar.
- Las pocas solicitudes que se convertían en servicios reales traían consigo volúmenes de trabajo poco manejables y plazos de ejecución excesivamente prolongados.

Figura 2

Talleres realizados para detectar “dolencias del proceso”
y diseñar el modelo CITA Co-Lab



Por medio de este acercamiento fue posible comprender varios puntos fundamentales que servirían de insumos para alimentar el modelo:

- Los desarrollos de productos innovadores son proyectos a largo plazo, no pueden ser resueltos mediante un servicio puntual.
- El desarrollo de productos innovadores debe ser orquestado, es decir, debe existir un marco de acción y una coordinación con conocimiento profundo del tema que supervise el sano desempeño de todos los actores.
- Los proyectos para el desarrollo de productos innovadores deben ser claramente delimitados, tanto a nivel de alcance como en tiempo de ejecución.
- El desarrollo de un producto innovador implica un importante ejercicio creativo, por lo que el dueño del proyecto (industrial o emprendedor) debe participar activamente durante todas las etapas de ejecución.
- Un desarrollo de producto puede ser guiado; sin embargo, de la capacidad creativa del emprendedor dependerá la calidad del resultado final.

Figura 3

Ejercicios colectivos de “mind mapping”



Una vez que se comprendieron estos aspectos, se definió el norte a seguir: “Ser el #1 en el “top of mind” de los emprendedores e industrias que buscan desarrollar alimentos innovadores en Costa Rica”. La hoja de ruta comprendía ocho puntos esenciales que, aún hoy en día, se siguen recorriendo:

- Crear capacidades: ampliar conocimientos y habilidades para el desarrollo de productos innovadores, crear las propias dinámicas del Centro y así poder guiar a otros.
- Hacer equipo: identificar y entrenar personas, dentro y fuera del CITA, que tengan las capacidades para alinearse con el propósito planteado. Formar un equipo sólido y asignar responsabilidades de forma realista.
- Enfocar esfuerzos: diseñar una mezcla de servicios puntuales y modulares para el desarrollo de productos innovadores. Ser eficientes en el día a día para enfocarnos en lo que realmente importa.
- Demarcar un hilo conductor: proveer una estructura a la cual se integren los servicios puntuales y la cual sirva de guía para que todos los actores participen de forma ordenada y en plena comprensión de sus roles.

- Desarrollar una identidad: dotar al programa de un identificador y un universo de marca que le permita visibilizarse como un actor más del ecosistema.
- Socializar casos de éxito: divulgar los *outcomes* del programa para encontrar rutas de crecimiento y supervivencia.
- Empatizar con socios con poder de decisión y ejecución: integrar los proyectos de investigación aplicada con estos actores clave gubernamentales y privados de la industria de alimentos.
- Crear una red nacional de innovación alimentaria: mapear, organizar, gestionar y hacer visibles los componentes del ecosistema de innovación en alimentos de Costa Rica.

3.3 Iteraciones del modelo CITA Co-Lab

El modelo de CITA Co-Lab se construyó mediante la puesta en marcha; a medida que se iban generando ideas, éstas se ponían a prueba a través de pruebas piloto. Se explican, a continuación, las tres iteraciones o modelos testeados.

Iteración #1: “La caja para desarrolladores de alimentos”

El primer modelo, “La caja para desarrolladores de alimentos”, se planteó como una caja de herramientas para el desarrollo de nuevos productos, las cuales podrían ser accesadas por parte de los emprendedores o industriales, dependiendo de la etapa en la que se encontraran. A partir de esta propuesta fue posible identificar las principales áreas que se debían cubrir para brindar apoyo en el desarrollo de productos innovadores: entrenamiento creativo, conocimiento del consumidor, conceptualización y prototipado del producto. La respuesta a este modelo fue escasa. La gran mayoría de los usuarios desconocían cómo usar y conectar estas herramientas. Su fin era uno, desarrollar un producto; sin embargo, no sabían cómo hacerlo. A este punto, se comprendió que el “*mentoring*” era un componente vital, quizás el factor clave que podría asegurar el éxito del programa. No se trataba de un modelo paternalista, sino de un modelo colaborativo, pero guiado, en el cual los emprendedores no sólo obtendrían su prototipo de producto, sino un bagaje de aprendizajes al que siempre podrían recurrir en el futuro. CITA Co-Lab no es sólo un espacio para la creación de nuevas propuestas

innovadoras, es un espacio de formación, de fomento de la creatividad, co-creación y un semillero de mentes revolucionarias.

Iteración #2: “La doble tubería”

El segundo modelo, “La doble tubería” se planteó como una ruta de viaje en donde de manera paralela se organizaban las herramientas para generar conocimiento sobre el consumidor potencial y las herramientas de prototipado. Dos tuberías paralelas, una que generaba información para la otra y como resultado el desencadenamiento del potencial creativo de cada participante. Cada uno de ellos recorría el camino a su manera, a su ritmo y poniendo en juego el máximo de sus capacidades. Este modelo fue planteado para ejecutarse de manera presencial y colectiva; sin embargo, debió adaptarse de manera virtual debido a la pandemia de la Covid-19. Cinco emprendedores participaron del proceso, todos fueron dotados de las mismas herramientas, material didáctico y equipo de trabajo: un investigador a cargo (profesional en ciencia y tecnología de alimentos), un profesional en ciencias del consumidor y diseño de producto, un diseñador gráfico, y un gestor (profesional de ciencia y tecnología de alimentos en formación). Este último debía funcionar como la mano derecha del emprendedor, como guía y apoyo durante el proceso hasta finalmente obtener un prototipo de producto. Tres de los participantes terminaron de forma satisfactoria y en el margen de tiempo previsto, no así dos de ellos. Cabe entonces plantearse la pregunta: ¿qué causa la diferencia? Este proceso piloto permitió comprender que, en la concepción y construcción de productos innovadores, la creatividad, la motivación y la capacidad de accionar del participante son clave. En los procesos guiados no se tiene control de estos elementos, son propios del emprendedor y, por lo tanto, se debe aprender a lidiar con todo tipo de resultados. El proceso de selección debe ser cuidadoso y realizarse meticulosamente; sin embargo, esto no garantiza el resultado final. En el trabajo diario es cuando se puede medir el nivel de compromiso de cada participante. Si no existe esta motivación y compromiso, muy poco se podrá lograr. También se pudo comprender que aquellos participantes que no muestran entusiasmo o se comprometen con el proceso, es porque realmente no tienen interés por aprender todo lo que el programa les ofrece. El interés está en obtener un prototipo final, pero no se quiere pasar por todo el aprendizaje que se requiere para

lograrlo. Por tanto, este modelo también debía sufrir una modificación, ya que no a todos les interesa pasar por un ciclo completo.

Iteración #3: “Campamento modular”

La tercera iteración, el modelo “Campamento modular”, plantea una mezcla de los dos modelos anteriores. Se ofrece una posibilidad completa y guiada, desde el “*Front end*” hasta el “*Back end*” del desarrollo de un producto, o bien la posibilidad de abordar etapas específicas. El participante puede decidir lo que requiere. Este modelo debe operarse con cuidado, ya que la posibilidad de obtener tanto productos innovadores como productos convencionales podría darse. Por ejemplo, se le explica a un emprendedor que para llegar a un producto innovador es necesario contemplar ciertos elementos, creatividad, delimitación de un mercado, visualización de un objetivo, entre otros, que se construyen en las primeras etapas del programa. Aun así, a algunos emprendedores no les genera ningún tipo de interés pasar por esas etapas y, aunque tampoco cuentan con este insumo, quieren ir directamente a la etapa de prototipado. La posibilidad existe y se puede hacer; sin embargo, está eligiendo la vía rápida y poco cuestionada, lo que probablemente deje como resultado un producto poco innovador. En otras palabras, no todas las personas están dispuestas a invertir y a hacer el esfuerzo que se requiere para obtener un producto innovador. ¿Está el modelo promoviendo la creación de productos poco innovadores? La respuesta es que no necesariamente, este modelo motiva la creación de productos innovadores pero permite filtrar, desde el principio, a aquellos emprendedores que realmente quieren hacer el esfuerzo de innovar. Los que ingresen al programa completo, lo harán con voluntad y compromiso y así se optimiza el recurso.

Ciclos de CITA Co-Lab

A lo largo del proceso creativo del CITA Co-Lab se han completado cinco ciclos de prueba. Un total de 37 emprendedores provenientes de diversas zonas del país: San José, Vásquez de Coronado, El Tablazo, Tarrazú, Frailes, Pérez Zeledón, Limón, Matina, Cartago, Turrialba, Oreamuno, Puntarenas, Península de Osa, Guanacaste, Monteverde, Nicoya, Guayabo de Bagaces, Alajuela, Los Chiles, San Ramón y Esparza han participado del proceso. De este total, 17 ya se han finalizado, 17 se encuentran en ejecución y

tres no fueron completados. Cada uno de estos emprendedores cuenta una historia particular, que les caracteriza, y que de una u otra forma ha aportado al diseño y ajuste de este modelo colaborativo para la innovación.

Todos los ciclos de CITA Co-Lab han funcionado de manera subvencionada. Los participantes aportan solamente un 20% del costo total del programa. Los dos primeros ciclos piloto fueron financiados con capital semilla del CITA, el tercer ciclo fue financiado, en 2020 y 2021, por un fondo de incentivos denominado Fundavas de la Vicerrectoría de Acción Social de la UCR cuyo fin era financiar proyectos innovadores como respuesta a los distintos impactos provocados por la emergencia sanitaria de la Covid-19. El tercero y cuarto ciclo fueron financiados por el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) en colaboración con el Ministerio de Industria y Comercio (MEIC).

El programa CITA Co-Lab ha funcionado como un espacio de encuentro en el que se promueve la colaboración real y el trabajo conjunto universidad-industria-gobierno en torno a un objetivo común: la promoción de la innovación en el sector alimentos. Estas interacciones han traído consigo grandes aprendizajes. En el proceso se han identificado oportunidades de conectar con otras entidades a las cuales se les puede asignar un rol específico. Por ejemplo, en la experiencia del CITA Co-Lab se ha logrado integrar capacidades; el MEIC, quien tiene alcance a nivel regional ha identificado, perfilado y propuesto potenciales participantes para el programa, el CITA adopta a estos emprendedores en su programa CITA Co-Lab y el INA provee el financiamiento para que puedan completar todas sus tareas de manera subvencionada.

Sumado a esto, se han ido identificando oportunidades de conexión para el futuro, para ir tejiendo una ruta con un mayor potencial para que los productos desarrollados puedan llegar al mercado. El CITA es capaz de proveer las herramientas para conceptualizar y resolver técnicamente un producto; sin embargo, se necesitan aliados en el proceso para cubrir el “back end” del proceso, que corresponde al lanzamiento del producto. En este sentido, CACIA ha extendido la oportunidad de conectar su programa “Go to Market” con el programa CITA Co-Lab, una oportunidad que está en exploración actualmente.

De manera natural y, con cada experiencia, se va trazando la “Red Nacional de Innovación de Alimentos” que una vez se planteó construir. En el ejercicio del día a día se ha aprendido con quiénes y cómo se pueden establecer puntos de conexión. El aprendizaje claro es que todos los actores

que se integren al modelo deben tener un rol claro y muy específico en el proceso. Los modelos de colaboración exigen el establecimiento de un fin común y traer al modelo sólo a aquellos actores que pueden aportar algo esencial para su funcionamiento.

3.3. Estructura y lógica de trabajo de CITA Co-Lab

Actualmente CITA Co-Lab se define como un programa para el prototipado de alimentos innovadores (Fallas, 2021). Tiene un enfoque colaborativo, en el cual se brindan al emprendedor las herramientas y la guía necesaria para que él o ella misma pueda aprender, explotar su creatividad y aplicarla; su diseño se basó en el libro *Sprint* (Knapp, Zeratsky y Kowitz, 2016). La creatividad es invaluable en los negocios porque elimina la complejidad, estimula el pensamiento progresista e impulsa la diferenciación en el diseño de productos y servicios (Madden, 2017). El programa cuenta con una estructura modular con elementos claramente definidos (Figura 4) y una metodología lúdica con un fuerte respaldo científico.

Figura 4

Elementos de la lógica de trabajo del programa CITA Co-Lab



Tiene una convocatoria anual donde se evalúan las aplicaciones recibidas y se acepta una nueva generación de desarrolladores. A cada desarrollador se le asigna un equipo de trabajo formado por un gestor, un investigador del Centro que está a cargo, otro que revisa la parte de Inocuidad,

un investigador especializado en ciencia del consumidor y un diseñador gráfico, como se mencionó anteriormente. Todos los equipos siguen la misma estructura de trabajo y un cronograma preestablecido, el cual es monitoreado por la coordinación. Dicha coordinación vela porque todos los grupos avancen al mismo ritmo y cumplan con el nivel de calidad de los entregables. Se considera que la comunicación y compenetración de los equipos es vital para el éxito de cada proyecto. El diseño del programa involucra cinco etapas, que representan al arquetipo (curioso, detective, genio, constructor, ganador) en el que cada emprendedor o desarrollador se va transformando a medida que avanza en el programa (Figura 5).

Figura 5

Etapas del programa CITA Co-Lab



A continuación se detallan las etapas:

- *Etapa 1. Curioso.* Durante esta etapa se realiza un primer acercamiento a los principios de la práctica creativa y el desarrollo de producto centrado en el ser humano. Este primer taller introduce el concepto “*Design Thinking*” (Brown, 2008) de manera amigable para todos aquellos quienes no son diseñadores. “Todo buen diseño comienza con una gota de empatía”; durante este taller se adquieren las primeras herramientas para observar al consumidor en un entorno natural y de manera empática para crear productos con sentido.
- *Etapa 2. Detective.* Durante esta se aprende a organizar y analizar la información recolectada durante la etapa “Curioso” con el fin de

identificar valiosos “*insights*”, los cuales ayudan a delimitar y guiar el resto del proceso creativo. Se aprende y se adquieren herramientas básicas para la construcción y deconstrucción de un “*brief*” de producto de manera conjunta con su consumidor (Kolko, 2014; Milton y Rogers, 2011).

- *Etapa 3. Genio:* “La única manera de tener una gran idea, es teniendo muchas ideas” (Linus Pauling). Durante esta etapa se re-aprende a jugar y a dejar de lado juicios de valor para adoptar una actitud adecuada para la identificación, generación, multiplicación y adaptación de ideas. Se construye una especificación de diseño y varios modelos de producto. Se adquieren las herramientas necesarias para presentar estos modelos de baja resolución a potenciales consumidores con el fin de obtener la retroalimentación necesaria para continuar expandiendo el proceso creativo (McElroy, 2017).
- *Etapa 4. Constructor.* Durante esta etapa se ponen “manos a la obra”. Los participantes se presentan en los laboratorios del Centro para producir prototipos de producto de mediana resolución, los cuales posteriormente serán evaluados por los consumidores tanto a nivel sensorial como perceptual, y así continuar realizando ajustes y mejoras hasta obtener un prototipo mínimo viable o PMV (McElroy, 2017).
- *Etapa 5. Ganador:* Durante esta etapa se lleva a cabo el refinamiento del producto, se construye la ficha técnica, se realiza la propuesta de empaque y marca final. Además, se brinda un documento con toda la información necesaria para realizar el registro del producto ante el Ministerio de Salud, se realiza el diseño final de la etiqueta y se generan las fotografías para el portafolio de presentación del producto.

Cada una de las etapas mencionadas anteriormente puede ser accedida como un módulo puntual, en cualquier momento del año. De esta manera, son los mismos participantes quienes deciden si desean participar en el programa completo o si tan sólo les interesa alguno de los módulos. En la versión modular se advierte a los participantes que, si no cuentan con todos los insumos necesarios para el ingreso al módulo, el aprovechamiento no será el adecuado.

4. Ejemplos de potenciales innovaciones generadas a través del Programa CITA Co-Lab

A continuación se presentan algunos ejemplos de los proyectos y los productos desarrollados en el marco del programa.

Caso 1. La Lumbre

En este proyecto se tuvo a dos mujeres emprendedoras de la zona de Tablazo de Desamparados que se dedican a la comercialización de productos en ferias de agricultores. El equipo complementario de trabajo estuvo conformado por el gestor, un investigador especialista en el tema de salsas y conservas, una investigadora especialista en el tema de inocuidad, una investigadora especialista en ciencias del consumidor y diseño de producto, y una diseñadora gráfica.

El “*brief*” de producto es el siguiente: “Deberá ser un producto que facilite al anfitrión, apasionado del buen comer, práctico, con habilidades culinarias básicas, que prefiera evitarse la dinámica de cocinar, la labor de preparar platillos deliciosos que evoquen las comidas criollas, preparadas al fuego lento y alrededor de las cuales se comparte entre amigos y familia”. La descripción del producto final es: “Los chiles asados La Lumbre son un encurtido de chile rostizado con ajo y especias, en vinagre y aceite de oliva. Tiene un sabor característico brindado por el rostizado del chile dulce y se prepara en presentaciones de 250 g” (Figura 6).

Este producto responde a las tendencias donde los hábitos de consumo consciente inspiran a más personas a considerar los impactos ambientales y éticos de sus dietas. Los consumidores dan más prioridad a las plantas en su alimentación, por lo que buscan consumir productos vegetarianos. Responde también al estilo de vida actual donde las personas no tienen mucho tiempo y buscan alimentos que faciliten la preparación y el consumo, la indulgencia viene también como un elemento importante a considerar (MINTEL, 2021).

Figura 6

Imágenes alusivas al proyecto “La Lumbre”



Figura 7

Imágenes alusivas al proyecto “Veggos”



Caso 2. Veggos

En este proyecto se tuvo también a dos mujeres emprendedoras de la zona de Limón que buscan valorizar una fruta exótica subutilizada en el país. El equipo complementario de trabajo estuvo conformado por el gestor, un investigador especialista en el tema de productos enlatados, una investigadora especialista en el tema de inocuidad, una investigadora especialista en ciencias del consumidor y diseño de producto, y una diseñadora gráfica.

El “*brief*” de producto es el siguiente: “Un producto de fácil cocción y consumo, que permita diversificar la dieta de los consumidores que pre-

fieren una alimentación basada en plantas, promoviendo la integración social del consumidor con familiares y amigos, además de fomentar el deseo de compartir el producto con los que no llevan su mismo estilo de vida”. La descripción del producto final es: “Veggos Jackfruit en trozos es un producto acidificado, que se puede mantener a temperatura ambiente por un largo periodo de tiempo (seis-nueve meses). Su tamaño es de dos porciones (185 gramos de Jackfruit), puede ser cocinado y combinado con la salsa de su elección. Este producto es un análogo en textura de carne mechada” (Figura 7). Este producto responde a las tendencias de consumo del vegetarianismo donde las personas, ya sea por razones morales, religiosas o por salud buscan consumir productos vegetarianos y a las tendencias de productos de fácil consumo y de indulgencia (MINTEL, 2021).

Caso 3. *Spiruline*

En este proyecto se tuvo también a una emprendedora formada en biología e investigadora en una universidad pública en el tema de las microalgas. El equipo complementario de trabajo estuvo conformado por el gestor, una investigadora especialista en el tema de nutrición y alimentos funcionales, una investigadora especialista en el tema de inocuidad, una investigadora especialista en ciencias del consumidor y diseño de producto, y un diseñador gráfico.

El “*brief*” de producto es el siguiente: “Un producto alto en proteína para adultas jóvenes que buscan complementar la rutina inmediatamente después del ejercicio, que requieren un producto práctico y que las fortalezca para seguir con su día a día. Este producto les permitirá lograr una sensación de saciedad, contar con variedad de opciones y fuentes de proteína innovadoras para que su alimentación se ajuste a su estilo de vida dinámico”. La descripción del producto final es: “Spiruline es una bebida pasteurizada de jugo de limón con avena, sabor a hierbabuena y proteína vegetal otorgada por la espirulina. La bebida está dirigida a adultas jóvenes con un estilo de vida dinámico que quieran complementar su dieta con una fuente de proteína vegetal” (Figura 8).

Este producto responde a las tendencias actuales de las personas que buscan aumentar el consumo de proteína con el fin de beneficiar su salud, ya que esto ayuda a tener una sensación de saciedad, a la pérdida de peso y a aumentar la masa muscular. Es un producto sin grasa saturada, sin adición

de lácteos y sin azúcar añadida, respondiendo también en esos aspectos a las expectativas de los consumidores (MINTEL, 2021).

Figura 8

Imágenes alusivas al proyecto “Spiruline”



5. Conclusiones

Las universidades desempeñan un rol fundamental en los sistemas de innovación de los países y de las regiones, particularmente en América Latina. El conocimiento que se genera debe ponerse al servicio de la sociedad y una posibilidad es el apoyo que, desde el CITA, se brinda a empresas y emprendedores del sector de alimentos.

El CITA Co-lab traduce los esfuerzos del CITA y su compromiso con el desarrollo del país, en específico con el sector de producción de alimentos, en el apoyo a pymes y a emprendedores para mejorar sus posibilidades de éxito a la hora de lanzar nuevos productos alimenticios al mercado, respondiendo a las necesidades del consumidor y alineados con las tendencias de innovación del mundo alimentario. Esto también beneficia

a los consumidores, que gozarán de una oferta aumentada con nuevos alimentos, inocuos y funcionales.

Algo importante de señalar es que para avanzar en el tema de la vinculación y la colaboración se deben generar espacios más flexibles de interacción academia-empresas, donde se puedan abordar los retos de una forma creativa y donde se consideren las expectativas de los actores externos a la universidad de una forma ágil. Desde esa perspectiva y tomando en cuenta que la innovación no se genera en una empresa, sino en un sistema (Peralta, 2019), el CITA Co-lab se visualiza como una plataforma de co-creación entre empresas agroalimentarias, emprendedores, investigadores, diseñadores y otros actores sociales, apoyada por la institucionalidad y enfocada en la resolución de problemas relevantes a través de alternativas sostenibles y de alto valor agregado para los consumidores.

El CITA ha venido demostrando con los años su contribución e impacto social; es un espacio donde el desarrollo de la investigación y de la innovación ha colaborado, de manera significativa, con la generación de empleo, la sostenibilidad social, la distribución de la riqueza y la construcción de una industria más diversificada y tecnificada, preparada para competir con calidad y con responsabilidad social (Velázquez-Carrillo y Acosta-Montoya, 2011). Conforme el programa Co-Lab se vaya fortaleciendo, hay una serie de beneficios que serán más evidentes, a saber: la posibilidad de generación de nuevos empleos en pymes existentes que se vuelvan más eficientes en sus procesos de investigación, desarrollo e innovación y que puedan así lanzar más productos al mercado; nuevas oportunidades para emprendedores en el área de la alimentación y, en el futuro, la consolidación de nuevas empresas, la generación de nuevas oportunidades en zonas del país donde es importante impulsar la innovación social desde una óptica de aprovechamiento y agregación de valor de materias primas con fuerte potencial; la promoción de encadenamientos productivos con oportunidades de mayor valor agregado y eventualmente el acceso a mercados de exportación. Si estas posibilidades se potencian y se logran concretar, se podrán generar beneficios socioeconómicos y mejorar la calidad de vida de las personas.

Finalmente es importante mencionar que CITA Co-Lab sigue un modelo emprendedor, es decir, de constante iteración y aprendizaje, lo que le permitirá seguir evolucionando a futuro para fortalecer el ecosistema de desarrollo y lanzamiento de productos alimentarios innovadores.

Referencias bibliográficas

- Brown, T. (2008). Design Thinking. *Harvard Business Review*, 86(6): 84-92.
- Chang, G. (2010). El modelo de la triple hélice como un medio para la vinculación entre la universidad y la empresa. *Revista Nacional de Administración*, 1(1): 85-94.
- Diprovid. (2021). *Resolución R-141-2021. Resolución de creación de la Diprovid*. Recuperado el 9 de setiembre de 2022, de https://vinv.ucr.ac.cr/sites/default/files/documentos/resolucion_de_creacion_de_diprovid_r-141-2021.pdf
- . (2022). *Guía de los focos de innovación*. Recuperado el 26 de agosto de 2022, de <https://static1.squarespace.com/static/61fb39e98563e320a31ff6f26/t/630d466c46df511ef64098e/1661814384489/gu%C3%8da+de+focos+de+innovaci%C3%93n.pdf>
- Fallas, P. (2021). Explorando los modelos de co-diseño de alimentos en América Latina. *Revista Latinoamericana de Food Design*, núm. 2, pp. 165-177.
- González, L., Cortez, J., y Guajardo, E. (2012). Innovando pymes a través de la vinculación con el enfoque de la triple hélice. *Mercados y Negocios*, 13(2): 105-123.
- Herrera, R. (2011). Conocimiento, innovación y desarrollo. En Rafael Herrera González y José María Gutiérrez Gutiérrez (eds.), *Conocimiento, innovación y desarrollo*. (1ª edición). San José, Costa Rica: Impresión Gráfica del Este.
- Knapp, J., Zeratsky, J., y Kowitz, B. (2016). *Sprint: El método para resolver problemas y testar nuevas ideas en sólo cinco días*. Nueva York. Simon & Schuster.
- Kolko, J. (2014). *Well Designed: How to use empathy to create products people love*. Boston. Harvard Business Review Press.
- Madden, R. (2017). Creativity in business. En Plucker, J. (ed.), *Creativity and Innovation: Theory, research, and practice*. Texas: Prufrock Press Inc.
- McElroy, K. (2017). *Prototyping for Designers: Developing the Best Digital and Physical Products*. (1ª edición). California: O'Reilly Media.
- MICITT. (2022). *Indicadores nacionales de ciencia, tecnología e innovación, Costa Rica 2020-2021*. Recuperado el 30 de marzo de 2023, de https://www.micitt.go.cr/wp-content/uploads/2023/02/Informe_2020-2021_Final.pdf
- Milton, A., y Rodgers, P. (2011). *Product Design*. Londres: Laurence King Publishing.
- MINTEL. (2021). *Global Food and Drink Trends*. Recuperado el 11 de septiembre de 2022, de <https://www.mintel.com/global-food-and-drink-trends>
- Núñez, S. (2018). *Oportunidades globales hacia emprendimientos de alto valor en Costa Rica: Fronteras, tecnologías, referentes y estrategias*. Programa Nacional para la Aceleración de Proyectos de Innovación Tecnológica (PIT). Universidad de Costa Rica.

- Peralta, L. (2019). *El sistema de innovación para las mipymes costarricenses: Hacia un modelo de articulación* (LC/MEX/TS.2019/4). Ciudad de México: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- QS Top Universities. (2023). Recuperado el 29 de marzo de 2023, de <https://www.topuniversities.com/universities/universidad-de-costa-rica>
- Universidad de Costa Rica. (2023a). *Historia*. Recuperado el 29 de marzo de 2023, de <https://www.ucr.ac.cr/acerca-u/historia-simbolos/historia.html>
- . (2023b). *UCR en cifras*. Recuperado el 29 de marzo de 2023, de <https://www.ucr.ac.cr/acerca-u/ucr-en-cifras.html>
- Velázquez-Carrillo, C., y Acosta-Montoya, O. (2011). Centro Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos, CITA. En Rafael Herrera González y José María Gutiérrez Gutiérrez (eds.), *Investigación e innovación al servicio del desarrollo social y la competitividad de la industria alimentaria*. (1ª edición). San José, Costa Rica: Impresión Gráfica del Este.

Capítulo 3

Rol de la universidad en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) de Paraguay: diagnóstico y desafíos futuros

María Gloria Paredes¹
Luis Guillermo Maldonado²

Resumen

El rol de la universidad se encuadra en el cumplimiento de sus misiones: educativa, la de realizar investigación científica y de transferencia de conocimiento previamente generado, desarrollando capacidad de innovación, de emprendimiento y de compromiso con el territorio al cual pertenece. La universidad forma parte de los *Sistemas Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI)* y está llamada a desempeñar un rol preponderante en los mismos; no obstante, los cambios masivos imponen modificaciones a su rol tradicional para aprovechar las oportunidades y atender los nuevos desafíos de la sociedad. Sin embargo, para tener éxito deberá transformarse,

-
1. Licenciada en Ciencias Matemáticas y Estadística; Maestría en Estadística; Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos; Doctorado en Educación con énfasis en Gestión de la Educación Superior, por la Universidad Nacional de Asunción (UNA). Profesora titular de grado y posgrado en la Universidad Nacional de Asunción. Directora del Instituto de Ciencias Sociales de Paraguay (ICSO). Investigadora categorizada nivel I del PRONII del Área de Ciencias Sociales. Par evaluadora institucional de la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior de Paraguay (ANEAES). Correo electrónico: mariagloriaparedes@gmail.com
 2. Ingeniería Agropecuaria por la Universidad Nacional de Asunción (UNA). Maestría en Economía Familiar y Administración; Doctorado en Ecología Familiar y de la Infancia por la Michigan State University, Estados Unidos). Profesor titular en la Facultad de Ciencias Agrarias (UNA) de Paraguay. Ex decano de la Facultad de Ciencias Agrarias (UNA); par evaluador Carrera de Ingeniería Agronómica de la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior de Paraguay (ANEAES). Correo electrónico: luisgaldonado09@gmail.com

por lo que en el estudio se plantea: *¿Cuáles son los ajustes y transformaciones que la universidad debe emprender para desempeñar un rol clave en el SNCTI de Paraguay, ante los cambios, demandas de los actores y las necesidades emergentes futuras?* Para responder a la pregunta propone: (1) caracterizar el SNCTI de Paraguay; (2) diagnosticar el rol que desempeña actualmente la universidad en el SNCTI; (3) identificar los cambios y necesidades emergentes de la sociedad y las demandas de los actores del SNCTI y de la Agenda CTI; (4) identificar los cambios de la universidad para tener un mayor impacto en la búsqueda de soluciones a las nuevas demandas de la sociedad. Los hallazgos sugieren contribuciones importantes de la universidad al SNCTI. Sin embargo, los cambios que enfrenta la sociedad actual hacen necesario una universidad diferente y dinámica. Para ello, modificaciones en la estructura organizacional, el uso de un paradigma sistémico e interdisciplinario y la aplicación de modelos académico/pedagógicos que incorporen los avances tecnológicos, serán necesarios. Así también, la generación de talento humano deberá ser potenciado con programas de posgrado acordes con las necesidades de I+D+I. Finalmente, la prestación de servicios e intercambio de conocimientos en los sistemas de innovación deberá ser ampliada.

Palabras clave: Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación; universidad, política de CTI, ecosistema de innovación, factores emergentes.

*ROLE OF THE UNIVERSITY IN THE NATIONAL SYSTEM OF
SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION (SNCTI) OF
PARAGUAY: DIAGNOSIS AND FUTURE CHALLENGES*

Abstract

The role of the University is framed in the fulfillment of its missions: educational, that of carrying out scientific research and the transfer of knowledge previously generated, developing capacity for innovation, entrepreneurship and commitment to the territory in which it is allocated. The University is part of the National Science, Technology and Innovation Systems (SNCTI) and is called upon to play a leading role in them; however, massive changes impose modifications to their traditional role to take advantage of opportunities and meet the new challenges of society. Nevertheless, to be successful, it must be transformed for what

this study considers: What are the adjustments and transformations that the University must undertake to play a key role in the SNCTI of Paraguay, given the changes, demands of the actors and the needs future emerging? To answer the question, it proposes: (1) to characterize the Paraguayan SNCTI; (2) diagnose the role that the University currently plays in the SNCTI; (3) identify the changes and emerging needs of society and the demands of the actors of the SNCTI and the CTI Agenda; (4) identify the changes of the University to have a greater impact in the search for solutions to the new demands of society. The findings suggest important contributions of the University to the SNCT. However, the changes faced by today's society make a different and dynamic University necessary. For this, modifications in the organizational structure, the use of a systemic and interdisciplinary paradigm and the application of academic/pedagogical models that incorporate technological advances will be necessary. Likewise, the generation of human talent must be promoted with postgraduate programs according to the needs of R+D+I. Finally, the provision of services and exchange of knowledge in innovation systems should be expanded.

Keywords: National System of Science, Technology and Innovation; universities, STI policy, innovation ecosystem, emerging factors.

1. Introducción

Desde el inicio del nuevo milenio, los países (entre ellos Paraguay) han constituido sistemas nacionales para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) a través de instituciones públicas y privadas, generando avances significativos en la planeación, ejecución y promoción de la ciencia y la tecnología. En Paraguay se ha denominado *Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI)* a los actores y normativas relacionadas con la generación y desarrollo de CTI.

El SNCTI está integrado por un conjunto de organismos, instituciones nacionales públicas y privadas, personas físicas y jurídicas dedicadas o relacionadas con las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, siendo el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) el ente responsable de la coordinación, orientación y evaluación general (Ley 2.279/2003). En este marco, se busca generar dinámicas y sinergias entre el sector académico, productivo, gubernamental y la sociedad civil para

promover el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Calidad.

En efecto, con la creación del SNETI como estructura de intermediación, se ha logrado avanzar en la promoción y optimización de la ciencia y la tecnología con base en planes que estimulan la competitividad entre recursos humanos nacionales e internacionales como práctica de integración científica y el uso de incentivos económicos para promover la innovación y el desarrollo del país. Por otra parte, la necesidad de transitar hacia un desarrollo sostenible e inclusivo basado en la generación y uso intensivo de ciencia, tecnología e innovación (Walsh, Murphy y Horan, 2020) y los cambios rápidos y masivos en desarrollo demandan mayor celeridad, eficacia y eficiencia en los procesos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) de Paraguay. La universidad tradicionalmente es responsable del desarrollo del potencial humano al formar investigadores, realizar investigaciones y generar innovaciones. En efecto, las universidades cumplen un rol crucial en los sistemas nacionales de innovación, así como en la creación y desarrollo del potencial humano, la investigación y desarrollo (I+D), y las innovaciones (Kolomytseva y Pavlovska, 2020).

La universidad como organización clave en el ecosistema de generación y transferencia de conocimiento e innovación, parte del reconocimiento y profundización de su tercera misión que, para su cumplimiento efectivo, demanda cambios estructurales y relacionales con otros actores. Por otra parte, en estos tiempos de crecimiento tecnológico y capacidades de inteligencia artificial sin precedentes que desafía modos de vida y prácticas tradicionales, se está desarrollando una nueva sociedad, denominada de la cuarta revolución industrial (Moscardini, Strachan y Vlasova, 2020). En efecto, el mundo cambia vertiginosamente, la innovación se impone como necesidad para ir avanzando y la universidad para acompañar y desempeñar el rol preponderante en los sistemas nacionales de innovación debe cambiar, ajustar un nuevo modelo que atienda las nuevas necesidades de la sociedad.

Por tanto, estudiar cómo el rol de la universidad debe cambiar para atender los desafíos y desarrollar respuestas proactivas a la nueva sociedad que está emergiendo, es importante y para ello necesitamos entender en profundidad el propósito y la misión de la universidad y de actividades consecuentes dentro del contexto del SNETI. Ante este nuevo contexto y el cumplimiento de sus misiones y de contar con una visión anticipatoria

ante los cambios disruptivos y situaciones emergentes, el estudio se plantea la pregunta:

¿Cuáles son los ajustes/cambios/transformaciones que la universidad debe emprender para desempeñar un rol clave en el SNCTI de Paraguay, ante los cambios, demandas de los actores y las necesidades emergentes futuras?

Para dar respuesta a la pregunta planteada, en primer lugar se caracteriza el SNCTI de Paraguay, y luego se analiza el rol que la universidad desempeña en el mismo; posteriormente se identifican los cambios y demandas de los actores y las necesidades emergentes, para finalmente delinear sugerencias de cambios a emprender por la universidad, con el objetivo de priorizar acciones que generen un mayor impacto de los procesos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+I) en la búsqueda de soluciones a las nuevas demandas de la sociedad.

El estudio es una propuesta conceptual que metodológicamente se basa en la triangulación de datos y observaciones, desarrolladas en tres fases. En la primera fase, datos secundarios de la literatura científica fueron contrastados con publicaciones contenidas en libros, informes, leyes, políticas y agendas disponibles que hacen referencia al desarrollo del SNCTI de Paraguay y con datos provenientes de redes como la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) y del Conacyt Paraguay. Todos los datos informaciones secundarias se utilizaron como insumo para las caracterizaciones y análisis del rol que la universidad desempeña en el SNCTI. La segunda fase del estudio consistió en una revisión de literatura con enfoque prospectivo realizada con el objetivo de identificar temas emergentes, vectores de cambio de CTI del medio y tendencias que afectarían a los procesos de I+D+I en el contexto de Paraguay y en el rol de la universidad en el SNCTI. Finalmente, con base en el contexto, el análisis de las caracterizaciones y las observaciones de los autores se proponen cambios y ajustes a emprender por la universidad para ajustarse como actor clave del SNCTI, priorizando acciones de impacto en los procesos de I+D+I, mirando el futuro del país.

2. Desarrollo

2.1. Caracterización del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Paraguay

En este apartado se caracteriza el SNCTI, en especial su conformación legal y aspectos estratégicos, así como los soportes financieros para su constitución y desarrollo. Se destaca la importancia del ecosistema del CTI que sirve además como marco para el análisis del rol que desempeña la universidad en el mismo.

2.1.1. Marco legal y estratégico del SNCTI

El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Paraguay tiene sus antecedentes en la creación de varias instituciones con atribuciones legales para trabajar en actividades de CTI, en la política de fortalecimiento y desarrollo; así, en 1997 se promulga la Ley 1028/97 “Ley General de Ciencia y Tecnología” estableciendo el SNCT. El artículo 1 instituye el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología integrado por el conjunto de organismos, instituciones nacionales públicas y privadas, personas físicas y jurídicas dedicadas o relacionadas con las actividades científicas y tecnológicas; dispone, además, que compete al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología estimular y promover la investigación científica y tecnológica, la generación, difusión y transferencia del conocimiento; la invención, la innovación, la educación científica y tecnológica; los servicios de metrología, normalización y aseguramiento de la calidad de los productos, el desarrollo de tecnologías nacionales y la gestión en materia de ciencia y tecnología.

Por otra parte, esta Ley crea y establece el *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt)* con el objetivo principal de dirigir, coordinar y evaluar las actividades del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, así como del Sistema Nacional de Calidad, y con atribuciones legales para formular y proponer al Gobierno las políticas de ciencia, tecnología, innovación y de calidad del país, impulsar la capacitación altamente calificada de recursos humanos y apoyar financieramente a los proyectos de investigación científica e innovación productiva. Asimismo, por *Ley núm. 1.028* se crea el *Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (Fonacyt)*, instrumento de financiamiento destinado a los programas y proyectos de investigación científica y tecnológica, la generación y adaptación de nuevas tecnologías

y a la difusión de las mismas. La ley otorga al Conacyt la atribución de administrar los recursos del fondo, contemplando la creación de incentivos fiscales para que las empresas destinen recursos financieros al mismo y estableciendo exenciones tributarias para los equipos destinados a la investigación científica y tecnológica.

En el año 2003 se sanciona la *Ley 2.279/03* “Que modifica y amplía artículos de la ley 1028/97 general de ciencia y tecnología”. Esta Ley en su artículo 1° instituye el *Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI)* integrado por el conjunto de organismos, instituciones nacionales públicas y privadas, personas físicas y jurídicas dedicadas o relacionadas con las actividades científicas, tecnológicas y de innovación. Asimismo, instituye el Sistema Nacional de Calidad (SNC) integrado por el conjunto de organismos nacionales públicos y privados y por las personas físicas y jurídicas que desarrollan actividades vinculadas con la calidad. El SNCTI se encarga de estimular y promover la investigación científica y tecnológica, la generación, difusión y transferencia del conocimiento, la invención y la innovación, la educación científica y tecnológica, el desarrollo de tecnologías nacionales y la gestión en materia de CTI.

Las instituciones que componen el SNCTI constituyen un conjunto heterogéneo de más de 300 instituciones (UNESCO, 2018). De entre ellas, a nivel gubernamental sobresale el Conacyt como institución rectora, gestora y coordinadora de la I+D+I, otorgada por Ley. Por otra parte, los ministerios misionales y otros entes estatales asumen la formulación e implementación de estrategias sectoriales de investigación y desarrollo tecnológico, orientadas a la atención de oportunidades comerciales o de problemas de interés público específicos, de acuerdo con los planes y programas que hacen a sus respectivos mandatos jurídicos (Conacyt, 2018). Además, integran el SNCTI las instituciones de educación superior, empresas públicas y privadas y organizaciones privadas sin fines de grupo relacionadas con la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación productiva. El entramado de actores desemboca en el ecosistema de ciencia, tecnología e innovación, que desde la perspectiva del Conacyt se resume en el ecosistema de CTI.

El análisis de las instituciones, la organización y las responsabilidades de cada uno de los sectores es ilustrativo del estado del SNCTI en términos del grado de participación, coordinación y focalización para el cumplimiento de las responsabilidades de cada uno de los actores. En este caso es de destacar el rol que viene desarrollando la universidad, foco princi-

pal de este estudio. En cuanto a las responsabilidades y roles dentro del ecosistema del CTI paraguayo, el Gobierno está cumpliendo un rol relevante a nivel estratégico, regulatorio, financiero (proveedor de fondos) y como facilitador de los procesos de I+D+I. El Gobierno, por conducto del Conacyt, está ejerciendo un rol regulador y financiero importante. En este sentido, la financiación que provee es muy superior a los demás actores, invirtiendo más del 75% en actividades de I+D+I. De la misma forma el Gobierno está cumpliendo con su rol de facilitador de la I+D+I, apostando a la formación del recurso humano necesario con programas de incentivo y apoyo a la instalación de infraestructura mínima necesaria (Paredes y Maldonado, 2022).

En cuanto al rol de la empresa en el ecosistema, la misma se caracteriza con una muy baja inversión que no alcanza el 0.2%; además, existen los indicadores de innovación de las empresas, que señalan niveles muy bajos, por lo que también se da una prácticamente nula demanda de conocimiento. Por su parte, la universidad se va adecuando paulatinamente a los roles esperados de ella para proveer el talento humano para I+D+I. En cuanto a la producción de conocimiento para la creación de valor público y privado, ella concentra la mayoría de las actividades. No obstante, los desafíos de vinculación de la universidad con la empresa y el Gobierno para la coproducción de conocimiento e intercambio de conocimientos para los sistemas de innovación es aún una tarea pendiente que necesita ser desarrollada.

2.1.2. Política nacional de ciencia, tecnología e innovación

A partir de la instalación del marco jurídico de la creación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en Paraguay, por Decreto núm. 19.007 del año 2002 se aprueba el primer documento de *Política de ciencia y tecnología – PCTI en Paraguay*, con el propósito de enfrentar en mejores condiciones los cambios que se han producido a nivel nacional y global en los últimos 15 años. La misma busca desarrollar estrategias y acciones para eliminar fallas sistémicas de coordinación y articulación entre los actores y las políticas públicas, identificadas en diagnósticos promovidos por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), así como atender las estrategias identificadas en el *Libro blanco de los lineamientos de una política de CTI en Paraguay*.

La PCTI es parte integral del *Plan Nacional de Desarrollo, Paraguay 2030* (PND), aprobado en diciembre de 2014 por Decreto núm. 2.794 y ajustado en noviembre de 2021. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) Paraguay 2030 es un instrumento que orienta y organiza el quehacer del sector público a todo nivel, con una perspectiva de gradualidad que define prioridades, metas, resultados y lineamientos. El mismo constituye un mecanismo de armonización con ejes estratégicos definidos bajo la visión de que Paraguay sea

[...] un país competitivo, ubicado entre los más eficientes productores de alimentos a nivel mundial, con industrias pujantes e innovadoras, que empleen fuerza laboral capacitada, proveedor de productos y servicios con tecnología, hacia una economía del conocimiento; con índices de desarrollo social en el rango más alto de Sudamérica; conectado y abierto a los vecinos y al mundo; ambiental y económicamente sostenible; con elevados índices de seguridad jurídica y ciudadana; con atención a los pueblos indígenas, fuerte protagonismo de la mujer; con jóvenes visionarios y entrenados liderando el país; con un Estado democrático, solidario, subsidiario, transparente, y que promueva la igualdad de oportunidades. A través de una amplia alianza entre un Gobierno Abierto, empresas privadas socialmente responsables, y una sociedad civil activa (Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030: 29).

La *Política nacional de CTI* fue elaborada atendiendo al contexto internacional de la ciencia, tecnología e innovación y al desafío de promover y fomentar la innovación en Paraguay mediante la intervención de políticas públicas; este documento busca generar dinámicas y sinergias entre el sector académico, productivo, gubernamental y la sociedad civil para promover el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Calidad, mediante el aumento de las capacidades, para generar conocimiento endógeno y promover su aprovechamiento a fin de dar respuesta a las necesidades sociales y productivas del país. Además, establece como objetivos estratégicos de la política nacional de ciencia, tecnología e innovación: i) Consolidar una gobernanza sostenible del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) de Paraguay. ii) Desarrollar capacidades nacionales para la generación de conocimiento en ciencia y tecnología. iii) Orientar los conocimientos y capacidades generados en la I+D a la atención de desafíos económicos, sociales y ambientales de Paraguay. iv) Fortalecer la innovación como base para el desarrollo de

ventajas competitivas en el país. v) Fomentar la apropiación social del conocimiento técnico y científico como factor de desarrollo.

2.1.3. Agenda de ciencia, tecnología e innovación

Los lineamientos estratégicos de la PCTI definen objetivos y estrategias de vigencia permanente, cuya implementación se operativiza a través de una Agenda de CTI, que articula instrumentos, programas y acciones estratégicas para el logro del objetivo general. En el proceso de formulación, además de considerar instrumentos de política para cada elemento de una matriz de valor agregado para el sector (ej. gasto, capital humano, infraestructura, conocimiento generado, patentes), ha combinado tanto instrumentos horizontales para crear y sostener el desarrollo de capacidades científicas y técnicas básicas, como instrumentos más verticales o de “política orientada a misión”, identificando “ejes temáticos desafiantes”, con cierta o mayor focalización, incluyendo proyectos con participación transnacional en “la frontera del conocimiento” por un lado, y por otro, con orientación a propósitos sociales y económicos nacionales estratégicos en fase de aplicación. Es de resaltar que, al momento de redacción del presente estudio, el documento de la Agenda CTI de Paraguay se encuentra en etapa de validación y cierre.

2.2. La universidad en el SNCTI

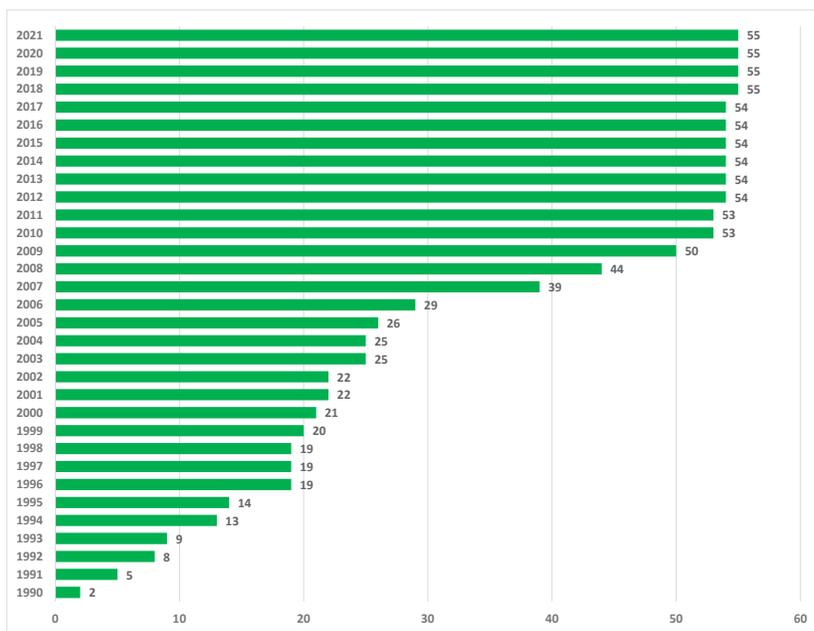
En Paraguay la universidad desempeña un rol protagónico en el sistema nacional de CTI, al igual que otras universidades de América Latina (RICYT, 2017). Las estadísticas universitarias de Paraguay indican que existen aportes importantes de la universidad en las actividades de ciencia y tecnología (ACT). En efecto, se observa un significativo incremento en la cantidad de instituciones universitarias que son responsables de la formación y producción de profesionales calificados a nivel de grado y posgrado; así como en la cantidad de investigadores, producción científica y generación de patentes y desarrollo tecnológico. La universidad también contribuye financieramente en la ejecución de actividades de ciencia y tecnología (ACT).

2.2.1. Formación de profesionales calificados de grado y posgrado

La evolución de la cantidad de universidades en Paraguay desde el año 1990 a inicios del nuevo siglo fue de dos a 21 instituciones, incrementándose a 53 al año 2010 y a la fecha se tienen 55, de las cuales nueve son públicas y 46 privadas (Gráfica 1).

Gráfica 1

Paraguay: evolución del número de universidades públicas y privadas, 1990-2021



Fuente: Conacyt. (2022). *Informe de relevamiento de actividades científicas y tecnológicas en Paraguay*.

En cuanto a la matrícula, a nivel de grado la misma ha crecido en los últimos ocho años a una tasa de 0.8%; con una distribución de 33% en instituciones públicas y 67% en privadas. Respecto a los graduados de grado, la tasa de crecimiento es del 8% y la participación de instituciones por sector es prácticamente la misma que la matrícula 34 y 66%, respectivamente (Tabla 1). La evolución de matriculados y graduados se presentan en la Gráfica 2 y se puede observar una mayor cantidad en el año 2019.

Tabla 1

Cantidad promedio de estudiantes matriculados y graduados en universidades de Paraguay por sector de gestión, 2014-2021

Variable	Sector de gestión	Cantidad promedio (2014 a 2021)	% promedio (2014 a 2021)	Tasa de crecimiento (%)
Matriculados	Univ. públicas	82,152	33	0.8
	Univ. privadas	164,473	67	
	Total	246,625	100	
Graduados	Univ. públicas	7,654	34	8.0
	Univ. privadas	14,903	66	
	Total	22,557	100	

Fuente: elaboración propia con datos de Conacyt. (2022). *Informe de relevamiento de actividades científicas y tecnológicas en Paraguay.*

Respecto a los programas de posgrado, la demanda por los mismos tuvo una tasa creciente en los últimos ocho años; así, la matrícula en el nivel de maestría creció 8% y en el doctorado 4%. En referencia a los graduados, la tasa de crecimiento fue del 21% en maestrías y 17% en programas de doctorado. En 2021 las universidades graduaron a 304 doctores, lo que equivale a 80 doctores por cada millón de la PEA de Paraguay, que fue de 3'455,027 personas. Las cantidades por año y nivel se observan en el Tabla 2.

Tabla 2

Cantidad promedio de estudiantes matriculados y graduados en universidades de Paraguay por sector de gestión, 2014-2021

Nivel	Variable	Año								Tasa de crecimiento
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Maestría	Matriculados	5,314	5,568	4,358	5,415	5,979	6,651	5,866	9,955	8%
	Graduados	659	929	1,009	1,397	1,511	1,456	1,798	3,060	21%
Doctorados	Matriculados	881	648	639	478	763	838	649	1,252	4%
	Graduados	87	159	134	111	197	228	246	304	17%

Fuente: Conacyt. (2022). *Informe de relevamiento de actividades científicas y tecnológicas en Paraguay.*

Gráfica 2

Evolución de matriculados y graduados de universidades en Paraguay, 2014-2021



Fuente: Conacyt. (2022). *Informe de relevamiento de actividades científicas y tecnológicas en Paraguay*.

2.2.2. Cantidad de investigadores

En el marco del SNCTI, son investigadores aquellos profesionales que declaran realizar actividades relacionadas con la ciencia y desarrollo tecnológico en sus instituciones. La cantidad de investigadores en Paraguay fue de 1,516 personas en 2014, cantidad que se fue incrementando anualmente a una tasa promedio de 2.4% (Tabla 3).

Tabla 3

Evolución de cantidad de investigadores en el periodo 2014-2021
y equivalencia expresada en jornada completa

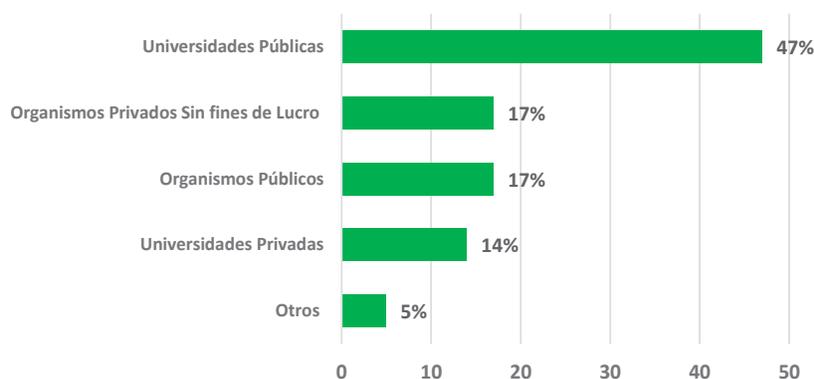
Año	Número de personas físicas	Número de personas expresados en EJC
2014	1,516	935
2015	1,839	1,126
2016	1,619	821
2017	1,784	928
2018	1,898	972
2019	1,843	1,096
2020	1,765	926
2021	1,832	949
Tasa de crecimiento	2.4	0.2

Fuente: Conacyt. (2022). *Informe de relevamiento de actividades científicas y tecnológicas en Paraguay.*

En cuanto a la distribución por género, el *Informe* muestra que 51% son mujeres y 49% hombres. Respecto al sector de ocupación, las universidades públicas y privadas ocupan al 61% de todos los investigadores del país (Gráfica 3).

Gráfica 3

Paraguay: distribución de los investigadores por sector de ocupación, 2021

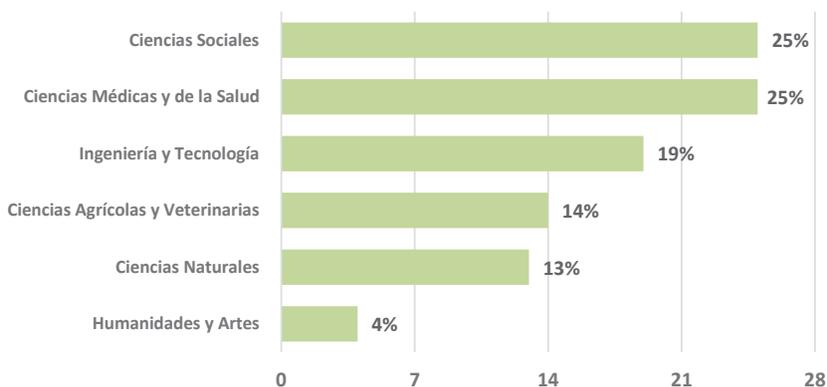


Fuente: Conacyt. (2022). *Informe de relevamiento de actividades científicas y tecnológicas en Paraguay.*

En referencia a la distribución porcentual de investigadores por áreas de conocimiento, en la gráfica 4 se muestra que la proporción se concentra en las áreas de ciencias médicas y de la salud y ciencias sociales.

Gráfica 4

Paraguay: distribución de los investigadores por área de conocimiento



Fuente: Conacyt. (2022). *Informe de relevamiento de actividades científicas y tecnológicas en Paraguay*.

2.2.3. Cantidad de publicaciones

En cuanto a publicaciones científicas, la universidad es la institución que genera la mayor cantidad, 79% del total de publicaciones en el periodo 2015–2020 y cuenta además con la mayor cantidad de autores y citaciones (Tabla 4). Por otra parte, es de destacar que si bien la universidad en Paraguay es líder en cuanto a publicaciones, en comparación con otras universidades de América Latina está muy por debajo —con 3,459 documentos citables (1996–2021)— de países como Brasil, México, Argentina y Chile (*SCImago Journal & Country Rank* [Portal]. <http://www.scimagojr.com>). Este déficit se puede deber a que el sistema necesita de una mayor cantidad de investigadores, (actualmente son 80 por millón de la PEA), lo que se debería incrementar a una tasa mayor para poder alcanzar por lo menos 150 investigadores por millón de la PEA para el año 2030 (meta del Conacyt). Por otra parte, la distribución por área de conocimiento esta sesgada hacia las ciencias de la salud y sociales, lo que implica una necesidad de incrementar la proporción de investigadores especialmente en las áreas de

ingeniería y tecnología, así como en las de ciencias agrícolas y veterinarias, considerando la importancia de la agricultura y ganadería en el país.

Tabla 4

Producción e impacto de universidades y centros de I + D de Paraguay, 2015-2020

Institución	Publicaciones		Autores		Citas	
	Publicaciones científicas	Crecimiento de publicaciones científicas (%)	Cantidad	Crecimiento de la cantidad de autores (%)	Cantidad	Citas por publicación
Universidad Nacional de Asunción	920	65,5	978	63,7	10,141	11
Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción	127	75	118	112,5	350	2,8
Guyra Paraguay	60	100	38	50	269	4,5
Instituto de Investigación Biológica del Paraguay	44	60	15	300	133	3
Fundación para la Tierra	42	300	19	150	56	1,3
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - Paraguay	27	-	16	-	192	7,1
Instituto de Patología e Investigación	27	-75	23	-53,3	1,362	50,4
Fundación Moisés Bertoni	26	100	28	133,3	207	8
Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica	26	-20	23	-14,3	230	8,8
Laboratorio Central de Salud Pública	18	-	23	-	75	4,2
Fundación Visión	7	0	15	-40	1,332	190,3

Fuente: Conacyt. (2022). *Agenda CTI*. Reporte Scival 2015-2020 basado en SCOPUS.

2.2.4. Generación de patentes

El producto más visible en relación con la generación de conocimiento es el registro de patentes; en este contexto las universidades representan un agente promotor relevante de las solicitudes según el *Informe de relevamiento de actividades científicas y tecnológicas en Paraguay, 2022*, que presenta datos de las patentes solicitadas y otorgadas anualmente por la Dirección Nacional de Propiedad Intelectual (Dinapi), que en el año 2022 certificó 23 registros a favor de la Universidad Nacional de Asunción; 17 registro de marcas, cuatro derechos de autor y dos dibujos y modelos industriales,

demostrando los resultados de incentivar las solicitudes de registro generados en la UNA y promover iniciativas y desarrollar actividades conducentes al mayor conocimiento y protección de la propiedad intelectual.

2.2.5. Desarrollo tecnológico e innovación

Los Sistemas Nacionales de Innovación (SIN) se fundamentan en tres elementos clave: la existencia de organizaciones que interactúan (sistema), la generación de mejoras tecnológicas y organizacionales (innovaciones) y el enraizamiento geográfico (nacional, regional o local) o sectorial (Suárez, 2006). En Paraguay, el subsistema de innovación forma parte del SNECTI que lidera el Conacyt, que desarrolla el Programa de Innovación en Empresas Paraguayas con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), su alcance es de carácter nacional, teniendo como beneficiarios directos a emprendedores, empresas paraguayas, incubadoras de empresas, centros de desarrollo tecnológico, universidades e institutos de educación superior, a través de dos componentes, uno de *fomento de la innovación* que impulsa proyectos para promover la innovación tecnológica y social, invirtiendo fondos en desarrollo tecnológicos aplicados a la agricultura, salud, construcción y desarrollo emocional de grupos en vulnerabilidad.

El otro componente es de *fortalecimiento del capital humano*, que promueve actividades orientadas a aumentar la oferta de recursos humanos avanzados con capacidades para la investigación aplicada y la innovación a través de los instrumentos: creación y fortalecimiento de posgrados y apoyo a la incorporación de gestores de innovación en empresas. Las universidades son las responsables de formar a los gestores de innovación, que constituyen los agentes promotores de los cambios propuestos para obtener los desarrollos tecnológicos y organizacionales en las empresas paraguayas. La investigación forma parte de iniciativas impulsadas por el Conacyt para situar la innovación, la tecnología y la propiedad intelectual (PI) como prioridad en la Agenda del Gobierno y la academia tiene un rol fundamental en el desarrollo tecnológico a través de la investigación científica.

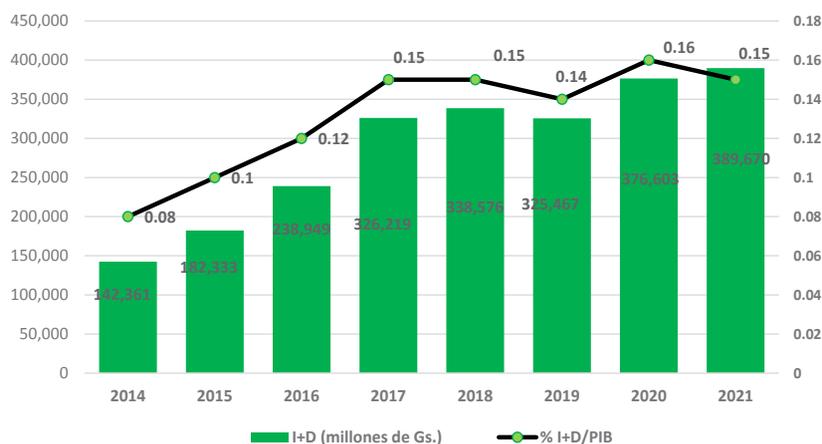
2.2.6. Financiamiento de las investigaciones

Paraguay ha incrementado su inversión en investigación y desarrollo, alcanzando un promedio de 0.13% del PIB en los últimos años. Para el año 2020 la inversión alcanzó alrededor de 376 millones de dólares (0.16%

del PIB) y 389 millones (0.15% del PIB) en 2021 (Gráfica 5). Sin embargo, el promedio de inversión en I+D relativo al PIB de Paraguay está muy por debajo del 0.56% que invierten los países de la región, quedando rezagado entre los países que menos invierten en I+D (RYCIT, 2021). La financiación en Paraguay para I+D+I proviene de varias fuentes: i) fuente estatal: fundamentalmente a través del Conacyt, que administra el Fondo Nacional de Inversión Pública y Desarrollo (Fonacide) y el Fondo para la Excelencia de la Educación y la Investigación; ii) financiamiento indirecto a través de los presupuestos de universidades públicas y privadas; las universidades financian investigaciones por medio del pago de salarios de docentes-investigadores; iii) asociaciones nacionales privadas y fundaciones sin fines de lucro, en general a través de donaciones, y iv) financiamiento de otras naciones, organizaciones internacionales e instituciones multilaterales, como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Banco Mundial (BM), Organización Mundial de la Salud (OMS), entre otras.

Gráfica 5

Evolución de inversión en I+D
(En millones de guaraníes y % I+D/PIB)



Fuente: Conacyt. (2022). *Informe de relevamiento de actividades científicas y tecnológicas en Paraguay.*

Del panorama de financiamiento para la I+D deriva que el Estado es el principal inversor en I+D, y en segundo lugar están los fondos provenientes del exterior a través de programas financiados por organismos

internacionales (Tabla 5). Además, es de destacar el importante 3.9% del total de gastos aportado por la universidad. Por otra parte, y al igual de lo que ocurre en el resto de AL, resalta la nula participación del sector empresarial, lo que pudiera indicar que invertir en investigación e innovación no es atractivo para mejorar su competitividad. Además, el bajo nivel de innovación de las empresas paraguayas se traduce en una baja demanda de conocimiento hacia la universidad (*Unesco Science Report*, 2021).

Tabla 5

Paraguay: gastos en investigación y desarrollo (%), según fuente de fondos

Fuente estatal	72.7
Universidad	3.9
ONGs	8.6
Exterior	14.3
Empresa	0.0

Fuente: UNESCO. (2021). *Science Report: The Race against Time for Smarter Development*.

En resumen, la universidad tiene un rol protagónico en el sistema nacional de CTI, contribuyendo con la formación del talento humano calificado, la producción científica y el financiamiento. Los datos e informaciones presentados señalan aportes importantes de la universidad en las actividades de ciencia y tecnología (ACT). En este sentido, como se ha presentado, sobresale la cantidad de instituciones universitarias como responsables de la formación y producción de profesionales calificados a nivel de grado y posgrado y la contribución de gastos en investigación y desarrollo en ACT. Sin embargo, a pesar de estas importantes contribuciones, el país se encuentra muy rezagado en términos de cantidad de investigadores, producción científica, generación de patentes y desarrollo tecnológico, así como en articular la vinculación de la investigación universitaria con el entorno socioeconómico del país, promoviendo la inversión del sector privado en las ACT. Otro aspecto muy importante pendiente a atender desde la universidad es la innovación. En este sentido el país ocupa el lugar 91 de 132 países en el “Índice global de innovación” presentado por World Intellectual Property Organization (2022). En este sentido, los indicadores considerados por WIPO para el perfil económico de Paraguay señalan varias debilidades que podrían ser causales del atraso.

2.3. Desafíos futuros, demandas y necesidades emergentes para la universidad

En este apartado, con base en una revisión de la literatura se sintetiza un marco general donde se reconocen ámbitos de transformaciones como fuerzas impulsoras subyacentes que deberían ser considerados por la universidad con el objetivo de que ella desempeñe un rol importante en el ecosistema tecnológico y de innovación de Paraguay. Asimismo, para el análisis y construcción de los desafíos futuros, demandas y necesidades emergentes, se han considerado los contextos, estructuras, procesos, a los actores, y conceptos dominantes (Pérez Lindo, 2020) que afectan a la universidad en sus dimensiones estratégicas, articuladora, reguladora y financiadora.

2.3.1. Del contexto actual y futuro

La época actual confronta grandes temas que afectan al contexto de la educación superior. En efecto, Joaquín Brunner señala una creciente complejidad en los distintos sistemas de la sociedad contemporánea en lo social, político, económico, cultural, educativo, salud, etc.; cambios geopolíticos a nivel general, falta de gobernabilidad de la globalización, establecimiento de sociedades líquidas, manejo de inteligencias colectivas, avances de la cuarta revolución industrial, dilemas éticos y laborales. Además de sociedades altamente tecnificadas con polarizaciones en términos de desigualdad, crisis medioambiental y cambio climático; así como un ambiente de incertidumbre, pérdida y malestar debido a vulnerabilidades causadas por pandemias como la de Covid-19 (OEI, 2022). De igual forma, enfrentar los desafíos económicos, sociales y ambientales requiere de propuestas innovadoras; la crisis de Covid-19, los efectos adversos del cambio climático, la pobreza y la falta de puestos de trabajo son situaciones que presentan retos importantes a la hora de atender lo complejo, incierto y desconocido, requiriendo de perspectivas amplias, uso anticipado del futuro (Miller, 2022) e innovación social (Bayuo, Chaminade y Göransson, 2020). Para la contextualización prospectiva se partió de una amplia revisión de literatura y de propuestas como la del Foro Económico Mundial (WEF) y el Proyecto Millennium. La revisión sintetiza un marco de ámbitos y transformaciones como fuerzas impulsoras subyacentes que afectan a la universidad en su rol en el ecosistema tecnológico y de innovación de Paraguay (Tabla 6).

Tabla 6

Transformaciones prospectivas vinculadas a la universidad y el SNCTI de Paraguay

Ámbito	Transformación
Económico	Economía de mercado cambia hacia una economía verde y circular
	Economía basada en servicios
	Economía se transforma hacia una mayor complejidad económica
Social (colectivo)	Prosperidad social
	Cambios en aspiraciones, modos de vida, identidad, relación
	La elongación de la vida a más de 100 años
	Ciclo de vida (nuevas etapas y su relación con el trabajo, ocio y educación)
Personal	Aspiraciones (cambios)
	Modos de vida
	Consumo y producción
	Responsabilidad personal asumida en salud, educación, relación con el medio, consumo
	Educación durante toda la vida (educación continua)
	Espiritualidad
Medioambiental	Sostenibilidad/resiliencia
	Energía
	Manera de relacionarse con el medio ambiente
Conocimiento	Ciencia: por qué y para qué se genera el conocimiento
	Sociedad basada en el conocimiento
	Educación
Laboral	El mundo del trabajo
	Empleos para el futuro
Tecnológico	Tecnologías emergentes (robótica, inteligencia artificial)
	Digitalización
Cultural	Cambios culturales
	Modos de ver el mundo

Fuente: elaboración propia con base en revisión de literatura.

2.3.2. Del SNCTI para la universidad

Partiendo de la caracterización del SNCTI realizada en el apartado 2.1, se pueden visualizar los desafíos y demandas emergentes del mismo que involucran a la universidad. Por otra parte, el contexto actual y futuro (2.3.1) aportan elementos para una síntesis de los desafíos provenientes de estos ámbitos. Como ya se expuso anteriormente, el SNCTI está integrado por instituciones de educación superior, empresas públicas y privadas y organizaciones privadas sin fines de lucro relacionadas con la investigación

científica, el desarrollo tecnológico y la innovación productiva, quienes cumplen un rol preponderante en su funcionamiento, consolidación y desarrollo. Estos grandes actores pudiéramos resumir en: la universidad, el gobierno, el sector productivo (negocios/empresarios) y la sociedad civil. Para cada uno de estos actores, el contexto, los procesos, las estructuras y los nuevos conceptos y desarrollos que se generan van imponiendo nuevos desafíos, necesidades, demandas que emergen y con ellos un cambio del rol que tradicionalmente venían ejerciendo, lo cual afecta sus interrelaciones, organización y responsabilidades dentro del SNCTI.

En líneas generales se podría afirmar que el SNCTI está encaminando adecuadamente las acciones para el desarrollo y fortalecimiento del SNCTI en Paraguay; no obstante, queda claro que todavía debe transitar un trecho importante para su fortalecimiento como sistema, o mejor aún, como ecosistema de innovación, capaz de transformar conocimientos en valor económico y así apoyar al desarrollo y fortalecimiento del SNCTI en Paraguay. Por otra parte, el estado del SNCTI en términos de grado de participación, coordinación y focalización permite visualizar los distintos desafíos, demandas y necesidades para el propio sistema y para cada uno de los actores que lo componen, especialmente la universidad. Los que se presentan en el Tabla 7 en las dimensiones estratégica, regulatoria, financiadora y articuladora en el SNCTI.

Tabla 7

Paraguay: desafíos, demandas y necesidades emergentes para la universidad en el SNCTI

Dimensión del SNCTI	Desafíos para la universidad
Estratégica	<ul style="list-style-type: none"> » De la Visión Paraguay 2030 del PND » El fomento al desarrollo sostenible, tanto en lo social como ambiental. » La atención al desarrollo equitativo promocionando servicios sociales de calidad. » La promoción de la mejora de la productividad de los pequeños productores. » La biodiversidad, la mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático. » La utilización sostenible de los acuíferos. » De la Agenda CTI 2022 » La generación de una ciencia más competitiva. » El desarrollo de estrategias para lograr un Paraguay protegido y resiliente. » La producción de alimentos de alto valor y productos de la bioeconomía. » La promoción de las ciencias y de política pública basada en conocimiento. » El aseguramiento de los recursos agua y energía para el futuro de Paraguay.
Regulatoria	<ul style="list-style-type: none"> » Desarrollo de una política de formación de recursos de alto nivel vía becas y formación local. » Establecimiento de programas de formación de recursos humanos de alto nivel (doctorados) basados en las necesidades estratégicas, innovación y demandas emergentes. » Acelerar los procesos de patentado de los conocimientos generados. » Ley del investigador.
Financiadora	<ul style="list-style-type: none"> » Mayores fuentes de financiamiento para la investigación e innovación. » Mayores niveles de financiamiento y provenientes principalmente del Estado. » Incremento y mejora de la infraestructura y equipamientos en la universidad. » Incremento de la inversión privada en CTI precisando sus incentivos, motivaciones e intereses. » Diseñar estrategias para atraer la demanda por conocimientos del sector empresarial. » Incremento y mejora de capacidades para captar financiamiento nacional e internacional. » Mejorar el financiamiento/presupuesto para incrementar la cantidad y salario de investigadores.

Dimensión del SNCTI	Desafíos para la universidad
Articuladora	<ul style="list-style-type: none"> » Establecimiento de una estructura y organización del sistema nacional de CTI para focalizar la atención a los desafíos estratégicos (flexible, ágil e intercambiable). » Incremento de redes interdisciplinarias de investigadores y centros de investigación a nivel local y con centros regionales e internacionales. » Contribuir al establecimiento y/o fortalecimiento de subsistemas de investigación sectorial: Ej: sistema de investigación e innovación agrícola, salud, etcétera. » Vinculación entre sectores con lógicas e intereses distintos (público y privado). » Articulación de necesidades de formación en función de las necesidades y perspectivas de la universidad, las empresas, de la sociedad civil, del gobierno. » Vinculación/articulación del SNCTI con las demandas productivas y sociales para la atención o solución de necesidades y problemas. » Articulación entre la oferta y la demanda de conocimiento. » Interacción entre investigadores, tecnólogos, colaboradores y directivos de empresas e instituciones públicas. » Vinculación y/o de interfaz academia-empresa-gobierno-sociedad civil en el ecosistema de CTI.

Fuente: Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Paraguay: Caracterización, avances y desarrollo; Agenda CTI Py 2021. Agenda CTI 2022 (Conacyt 2022. Método de trabajo —Agenda de ciencia, tecnología e innovación de Paraguay—). Paraguay 2030 del PND.

2.4. Ajustes propuestos para la universidad en el SNCTI

La participación y rol de la academia (universidad) en los ecosistemas de innovación se pone de manifiesto por distintos enfoques con diferentes énfasis en los nodos centrales que constituyen los sistemas de innovación. Por ejemplo, el enfoque de triple hélice se focaliza en la superposición de redes de comunicaciones y expectativas, remodelando los arreglos institucionales entre universidades, industrias y agencias gubernamentales, lo que permitiría a la universidad desempeñar un papel más importante en la innovación en las crecientes sociedades basadas en el conocimiento y diferenciarse del modelo de *Sistema Nacional de Innovación (SNI)* que considera a la empresa como la protagonista en la innovación, y del modelo del “triángulo” de Sábato (1975), donde el Estado es el actor privilegiado (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000). Por otra parte, la universidad que está llamada a interactuar, co-crear y lograr un impacto de largo alcance en el desarrollo regional, nacional y global, llamada “universidad de cuarta generación” (Pawlowski, 2009) persigue una visión menos lineal de la innovación, perseguida conjuntamente por socios de triple hélice en

espacios comunes y marcos institucionales, para abordar desafíos que son priorizados por todos los socios.

En otro enfoque, autores proponen para el Sur una universidad para el desarrollo como alternativa a la universidad empresarial y caracterizan a la universidad para el desarrollo como aquella que realiza la práctica conjunta de tres misiones: enseñanza, investigación y cooperación para el desarrollo con otras instituciones y actores colectivos (Arocena y Sutz, 2015). Considerando todos estos enfoques, modelos y situación actual de cambios rápidos y masivos; alto desempleo, gran incertidumbre, complejidad y ambigüedad, se deriva la urgencia de definir y establecer un nuevo rol para la universidad. En efecto, cambios en todos los aspectos de una universidad moderna son necesarios. Por ejemplo, Moscardini, Strachan y Vlasova (2020) señalan la necesidad de un nuevo modo de operar en cuanto al contenido de la Educación Superior —temáticas, formato de los materiales de curso, la palabra escrita y hablada, y cómo el mismo será entregado; y principalmente el desarrollo de una nueva estructura organizacional autoadaptativa, capaz de anticipar y responder rápidamente a los cambios dentro de los límites de sus capacidades—. Asimismo, cambios institucionales son necesarios para que la universidad cumpla un rol clave en la innovación y por tanto en el SNCTI. Por otra parte, Reichert (2019) propone una mayor autonomía; organización interdisciplinaria para poder atender los desafíos emergentes; desarrollo de nuevas estructuras de colaboración al modo triple hélice; reformas de enseñanza y aprendizaje; servicios ampliados; incentivos gubernamentales y una mayor apertura de las empresas para interactuar con socios externos en innovación abierta; aspectos que serán también muy importantes considerar para la universidad. A modo de síntesis final y luego de considerar las caracterizaciones, análisis y observaciones del SNCTI, las contribuciones y limitaciones de la universidad en el SNCTI, las sugerencias del PND 2030 y de la Agenda de CTI, los factores de cambio, tendencias y las misiones de la universidad, se plantean los ajustes, las transformaciones y necesidades de cambios para la universidad en el SNCTI (Tabla 8).

Tabla 8

Paraguay: ajustes propuestos para la universidad en el SNCTI

Ámbito	Ajustes y transformaciones propuestas
Estructura organizacional	<ul style="list-style-type: none"> » Construcción de una visión estratégica a largo plazo (futuro). » Adopción de un nuevo modelo de universidad. » Nueva estructura organizacional autoadaptativa, ágil y flexible. » Mayor autonomía y autarquía de la universidad.
Académico/ pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> » Reformas de la enseñanza-aprendizaje. » Enfoque de sistemas/interdisciplinario. » Integración y utilización de nuevas tecnologías de aprendizaje y entrega (TIC) (e-textos, aprendizaje <i>online</i>, cursos masivos en línea, grupos <i>online</i>, chats grupales, <i>podcasts</i>, otras herramientas interactivas de aprendizaje). » Incorporar nuevos contenidos relevantes al contexto y emergentes.
Investigación	<ul style="list-style-type: none"> » Desarrollo de nuevas estructuras de colaboración (enfoque de redes interdisciplinarias de investigadores y centros de investigación). » Coproducir conocimientos para la creación de valor público y privado. » Fortalecer la vinculación de interfaz academia-empresa-gobierno-sociedad civil en el ecosistema de CTI. » Fortalecer estructuras que faciliten procesos de transferencia tecnológica (OTRI). » Diseñar estrategias para atraer el financiamiento privado hacia la generación de los conocimientos y capacidades en I+D+I. » Vincular sectores con lógicas e intereses distintos (público y privado). » Facilitar la vinculación/articulación de actores del sncti con las demandas productivas y sociales y entre la oferta y demanda de conocimiento.
Talento humano	<ul style="list-style-type: none"> » Fortalecer y crear nuevos programas de posgrado (maestría y doctorado). » Incrementar los docentes-investigadores a tiempo completo. » Formar capital humano para la innovación. » Formar capital humano con capacidades transversales para empleos del futuro. » Articulación de necesidades de formación en función de las necesidades y perspectivas de la universidad, las empresas, de la sociedad civil y el gobierno.
Extensión	<ul style="list-style-type: none"> » Ampliar los servicios de extensión a la comunidad. » Intercambio de conocimientos para los sistemas de innovación.
Temas emergentes	<ul style="list-style-type: none"> » Cambio climático; longevidad; innovación; nuevos empleos; nuevos modelos económicos; recursos energía –agua; <i>big data</i>; inteligencia artificial; digitalización–, TIC.

3. Conclusiones

Este documento caracteriza los desafíos, demandas y necesidades emergentes desde el contexto y de los actores que componen el SNCT y en

especial de la universidad paraguaya. El trabajo sintetiza las contribuciones de la universidad como actor del mismo, partiendo de la premisa de que ella cumple un rol principal como actor del SNCTI, planteándose la pregunta: *¿Cuáles son los ajustes/cambios/transformaciones que la universidad debe emprender para desempeñar un rol clave en el SNCTI de Paraguay, ante los cambios, demandas de los actores y las necesidades emergentes futuras?*

Los hallazgos y las discusiones sugieren contribuciones importantes de la universidad; sin embargo, la sociedad actual, caracterizada por una alta tasa de cambios, complejidad, incertidumbre y la emergencia de temas sin precedentes hacen necesario que desempeñe un papel diferente. Se argumenta que este estado de cosas exige ajustes y la definición de un nuevo rol y estructura de la universidad paraguaya para que cumpla una función preponderante en el SNCTI. En este sentido, se visualiza a la universidad como un actor principal en el SNCTI para crear redes de actores interesados alrededor de temas trascendentes que aprisionan a nuestra sociedad actual, pero al mismo tiempo ofrecen oportunidades para un desarrollo inclusivo por medio del respeto, la autoestima y la autoeficacia. Por otra parte, se sugieren algunos cambios sustanciales en la estructura organizacional de la universidad; así como el uso de un paradigma sistémico e interdisciplinario. También se sugieren ajustes en la aplicación de nuevos modelos de naturaleza académico/pedagógica para incorporar los avances tecnológicos y herramientas de alcance masivo como los cursos *online*, *chats* de grupos en línea. También un papel articulador dinámico para desarrollar nuevas estructuras de colaboración (trabajo con enfoque de redes interdisciplinarias de investigadores, centros de investigación a nivel local y con centros regionales e internacionales). Además, potenciar su rol como generador del talento humano necesario para el desarrollo científico y tecnológico y de innovación por medio del desarrollo de programas de posgrado (maestrías y doctorados); así como de su vinculación con la sociedad a través de la ampliación de prestación de servicios y el intercambio de conocimientos para los sistemas de innovación.

4. Referencias bibliográficas

Arocena, R., y Sutz, J. (2015). La universidad en las políticas de conocimiento para el desarrollo inclusivo. *Cuestiones de Sociología*, núm. 12. Obtenido de <http://www.cuestionessociologia.fahce.unlp.edu.ar/article/view/CSn12a02>

- Bayuo, B. B., Chaminade, C., y Göransson, B. (2020). Unpacking the role of universities in the emergence, development and impact of social innovations: A systematic review of the literature. *Technological Forecasting and Social Change*, núm. 155. doi:<https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120030>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). (2014). *Libro blanco de los lineamientos para una política de ciencia, tecnología e innovación de Paraguay*. Asunción, Paraguay: Conacyt.
- . (2017a). *Documento conceptual Prociencia II*. Recuperado de hyperlink “<http://www.feei.gov.py/?programas=programa-paraguayo-para-el-desarrollo-de-la-ciencia-y-tecnologia-prociencia-fase-ii-5>” \h <http://www.feei.gov.py/?programas=programa-paraguayo-para-el-desarrollo-de-la-ciencia-y-tecnologia-prociencia-fase-ii-5>
- . (2017b). *Política nacional de ciencia, tecnología e innovación Paraguay 2017-2030*. Recuperado de hyperlink <https://www.conacyt.gov.py/politica-cti-2018> <https://www.conacyt.gov.py/politica-cti-2018>
- . (2022a). *Agenda de ciencia, tecnología e innovación de Paraguay*. (Documento para consulta pública y revisión). Asunción, Paraguay.
- . (2022b). Método de trabajo: *Agenda de ciencia, tecnología e innovación de Paraguay*. Asunción, Paraguay: Conacyt.
- . (2022). *Informe de relevamiento de actividades científicas y tecnológicas en Paraguay del año 2022*. Asunción, Paraguay: Conacyt.
- Etzkowitz, H., y Leydesdorff, L. (2000). The Dynamics of Innovation: From National Systems and ‘Mode 2’ to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy*, 29(2): 109-123.
- Kolomytseva, O., y Pavlovska, A. (2020). The role of universities in the National Innovation System. *Baltic Journal of Economic Studies*, núm. 6, pp. 51-58.
- Miller, R. (2022). Imagination in the service of education futures. *UNESCO. Futures of Education Ideas LAB*. Recuperado el 23 de febrero de 2023, de <http://en.unesco.org/futuresofeducation/ideas-lab/miller-imagination-education-futures>
- Moscardini, A., Strachan, R., y Vlasova, T. (2020). The role of universities in modern society. *Studies in Higher Education*, pp. 1-19.
- OEI. (2022). *Informe diagnóstico sobre la educación superior y la ciencia post-Covid-19 en Iberoamérica. Perspectivas y desafíos de futuro 2022*. Madrid: Organización de Estados Americanos.
- Paredes, M., y Maldonado, L. (2022). Sistema nacional de ciencia tecnología e innovación del Paraguay: Caracterización, avances y desarrollo. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 6(2): 1214-1240. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i2.1948
- Pawłowski, K. (2009). The ‘Fourth Generation University’ as a Creator of the Local and Regional Development. *Higher Education in Europe*,

- 34(1): 51. doi: <https://doi-org.ezproxy-cicco.conacyt.gov.py/10.1080/03797720902747017> 10.1080/03797720902747017
- Pérez Lindo, A. (2020). Prospectiva de la universidad argentina 2030. *Revista Argentina de Educación Superior (RAES)*, pp. 160-174.
- Reichert, S. (2019). *The role of universities in regional innovation ecosystems*. European Universities Association.
- RICYT. (2017). *El estado de la ciencia. Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos/interamericanos*. Buenos Aires: RICYT/OEI.
- Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social. (2021). *Plan Nacional de Desarrollo 2030: PND 2030_ajustado. STP*. Recuperado de <https://www.stp.gov.py/pnd/> <https://www.stp.gov.py/pnd/>
- Suárez, Diana, Erbes, Analía, y Barletta, Florencia (comps.) (2020). *Teoría de la innovación: Evolución, tendencias y desafíos: herramientas conceptuales para la enseñanza y el aprendizaje*. (1ª edición). Los Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento/Madrid: Ediciones Complutense. Libro digital, pdf, Col. Ciencia, Innovación y Desarrollo, núm. 14.
- UNESCO. (2018). *Relevamiento de la investigación y la innovación en la República del Paraguay*. Colección Go Spin de perfiles nacionales sobre Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación, vol. 8. (G. A. Lemarchand, Ed.). París: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
- Walsh, P., Murphy, E., y Horan, D. (2020). The role of science, technology and innovation in the UN 2030 Agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 154. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119957>.
- World Intellectual Property Organization. (2022). *Global Innovation Index 2022: What is the future of innovation-driven growth?* (WIPO, Ed.). Ginebra. doi: 10.34667/tind.46596

Capítulo 4

Competencias de tecnología e innovación en la enseñanza híbrida

José Manuel Palacios Sánchez¹
Jury Carla Medina Uribe²
Hubert Luque Huamani Chirinos³

-
1. Profesor-investigador Concytec-Renacyt en la Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV). Doctorado en Educación; Maestría en Evaluación y Acreditación de la Calidad en Educación, y Maestría en Docencia Universitaria. Docente auxiliar en la Facultad de Educación (UNFV); asesor y jurado de tesis de pregrado y posgrado. Miembro del Comité Científico de la revista *Cátedra Villarreal: Educación* (UNFV). Miembro del Comité Científico de la revista *Regunt-EPG-UCV*. Miembro del Comité Editorial de la *Revista Científica de la Escuela Superior de Guerra del Ejército*. Miembro del Comité Editor de la *Revista Científica del Colegio de Enfermeros del Perú*. Autor y coautor de artículos científicos y de revisión en revistas científicas Indexadas de bases de datos: *Scopus* y *Web of Science*, así como de libros científicos y académicos. Doctor *Honoris Causa* por la Universidad del Golfo de México y por la Universidad Tecnológica Boliviana, Bolivia. Correo electrónico: jpalacios@unfv.edu.pe
 2. Profesora-investigadora en universidades nacionales y particulares de Perú; asesora de trabajos de investigación, muy comprometida con la calidad educativa y la integración de la tecnología en el quehacer de la enseñanza y aprendizaje. Doctorado en Educación; Maestría en Educación y Docencia Universitaria; Maestría en Investigación Científica e Innovación. Autora y coautora de artículos científicos y de revisión en revistas científicas indexadas de bases de datos: *Scopus*, *Scielo*, *Latindex*, así como de libros científicos y académicos. Correo electrónico: jmedina@escpograpnp.com
 3. Profesor universitario en universidades nacionales y particulares de Perú. Doctorado en Derecho; Maestría en Derechos Humanos, Derecho Internacional Humanitario y Resolución de Conflictos por el Centro de Altos Estudios Nacionales; Maestría en Gerencia Pública por la Escuela de Negocios y Administración de Empresas EUCIM; Maestría en Investigación Científica e Innovación. Árbitro de Derecho por la Cámara Peruana de Conciliación y Arbitraje Capecta; especialista en Contrataciones Estatales por la Escuela de Negocios y Gobierno UTRIVIUM-OSCE. Autor y coautor de artículos científicos y de revisión en revistas científicas indexadas de bases de datos: *Scopus*, *Scielo*, *Latindex*, así como de libros científicos y académicos. Correo electrónico: hubert.huamani@usil.pe

Resumen

Este es un artículo de revisión que cuenta con el objetivo de identificar el potencial de las competencias de tecnología e innovación como punto de referencia para el trabajo futuro, donde se busque describir las estrategias de enseñanza que tiendan al desarrollo de dichas competencias del modelo educativo híbrido.

Antecedentes. Para ello se realiza una metodología de investigación documental; por medio de una revisión de la literatura se identifican las competencias que pueden ayudar a que los docentes y estudiantes se desarrollen en ambientes de enseñanza híbrida.

Discusión. De tal manera es que el presente artículo permite apoyar en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en busca de una educación de calidad que sea inclusiva y equitativa. Se analiza e identifica la importancia de las competencias en relación con la enseñanza híbrida.

Palabras clave: competencia, TIC, enseñanza híbrida, innovación, ODS.

TECHNOLOGY AND INNOVATION COMPETENCIES IN HYBRID TEACHING

Abstract

This is a review article with the objective of identifying the potential of technology and innovation competencies as a point of reference for future work, which seeks to describe teaching strategies that seek the development of said skills competencies of the hybrid educational model.

Background. For this purpose, a documentary research methodology is carried out through a review of the literature; the competencies that can help teachers and students develop in hybrid teaching environments are identified.

Discussion. In such a way, this article allows us to support the achievement of the Sustainable Development Objectives (SDG) in search of a quality education that is inclusive and equitable. Analyzing and identifying the importance of competencies in relation to hybrid teaching.

Keywords: competition, ICT, hybrid teaching, innovation, ODS.

Introducción

La transformación de la educación superior, cuyo eje es el lucro, ha afectado severamente la calidad de los egresados debido a que las universidades son incapaces de garantizar una educación mínima de calidad que completen los egresados, quienes deberán de brindar importantes servicios profesionales. La oferta de especialistas superó las necesidades del mercado laboral, lo que dificultó su ingreso y competencia en el mercado laboral, generando otros problemas como el desempleo y su colapso en cuanto al buscar nuevos conocimientos e innovación a través de la tarea de la creación de conocimiento científico (Atalaya, 2022).

Actualmente la sociedad se encuentra bajo la influencia de las herramientas tecnológicas utilizadas en la comunicación y la información, debido a que el fenómeno educativo afecta también a la universidad, requiere de un profesor avanzado en su pensamiento y con un carácter flexible, creativo e innovador que lo haga posible. Permítales lidiar con los nuevos patrones, elevar el nivel de información en forma de cultura del templo y desarrollar habilidades para producir un proceso de gestión de ciencia y tecnología. Esta visión dice que los docentes buscan la intuición, por lo que deben tener habilidades investigativas, y ahora un gran porcentaje depende del trabajo de producir información científica y tecnológica, pero el objetivo es que los docentes estén capacitados para asumir y levantar el cargo a buen nivel. Habilidades de investigación relacionadas con las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para satisfacer las necesidades y oportunidades del mundo actual (Tuesta, 2021).

Aunque la Agenda 2030 de la ONU ha evolucionado, su núcleo sigue siendo el mismo. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Naciones Unidas, s/f) representan una visión colectiva e indivisible y una nueva alianza mundial. Juntos crean la visión del futuro que queremos. Específicamente, el ODS 4 busca “garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos”; como su nombre indica, inclusivo y equitativo para quienes deseen estudiar. Considerando lo anterior, la educación superior comenzó a cambiar su misión social y volver a su misión principal basada en la investigación y la innovación para brindar soluciones a las nuevas necesidades que puedan surgir en el siglo XXI (Ruiz y López, 2019: 3). Así, lo que se busca es revalorizar la educación moderna, ya sea en sus modalidades o

como en las herramientas que utiliza, pero también en las capacidades y/o competencias que deben de tener los participantes del proceso educativo.

Varias casas de estudios que fueron acreditadas o autorizadas por la nueva ley universitaria crearon condiciones que garantizarían la calidad de la educación universitaria peruana y la creación de conocimiento científico, lo que significa contener el espacio físico dedicado a los expertos para la formación profesional de investigadores. El campo de los investigadores ahora se centra en la tecnología y la innovación a través del desarrollo de capacidades, para ello las instituciones se adaptan para que puedan brindar el mejor entorno y equipamiento para el desarrollo de la educación superior, pero esta adaptación a lo nuevo se ve acelerada por la adaptación de la educación tradicional a la digital debido a las medidas sanitarias ante los efectos de la pandemia de Covid-19 (Minedu, 2020).

Debido a estas medidas sanitarias, y en el contexto peruano es que se le denominó a este periodo, 2020-2021, como la nueva normalidad, la cual fue una situación que forzó el cambio en todos los grados académicos de la educación en nuestro país y en el mundo. Este cambio, en el contexto peruano, fue el traslado de la educación del formato tradicional al virtual de manera abrupta para la continuación de las actividades académicas. Por lo tanto, en el ámbito de la investigación en el contexto peruano, también se llevó a cabo una adaptación de las competencias de los investigadores al nuevo marco tecnológico e innovador. De esta manera, los nuevos productos científicos en el contexto peruano contribuyen a la creación de conocimientos que benefician a la sociedad.

Fajardo y Cervantes (2020) mencionan lo preciso que es señalar que el uso de la virtualización, las tecnologías de la información y la comunicación ha penetrado recientemente en diversos campos como la producción y la economía. A través de la implementación de plataformas educativas en forma de cursos a distancia o clases virtuales en el ámbito educativo, se abre la puerta para un acceso más rápido y frecuente al conocimiento e información.

Bernate *et al.* (2021) mencionan que cultivar la creatividad y la innovación en los estudiantes está en manos de los docentes, quienes inspiran en sus alumnos el deseo de dar pasos hacia el conocimiento, pero la comprensión completa llega con la práctica. La educación superior vio su traslado de la educación tradicional a la virtual, esto trajo consigo nuevas brechas mayormente económicas, puesto que quienes no contaran con los equipos necesarios verían su educación obstaculizada y de esta manera se mostró que

tanto la educación tradicional como la virtual presentan diversas deficiencias en distintos ámbitos, por lo que la educación híbrida se muestra como posible respuesta y equilibrio a los modelos tradicional y virtual.

Considerando lo anterior es que se subraya que el presente artículo muestra la necesidad de identificar las competencias de tecnología e innovación, para ser utilizado como referencia para trabajos futuros para definir estrategias educativas con la última tecnología en beneficio de producciones basadas en la tecnología e innovación en universidades de Lima. A su vez este artículo muestra la importancia de desarrollar las competencias tecnológicas y de innovación que poseen los maestros para permitir una educación continua y exitosa de enseñanza-aprendizaje entre estudiantes de pre y posgrado en universidades de Lima.

La justificación de este artículo se basa en la adaptabilidad de estas posibilidades, lo que permite desarrollarlas como una alternativa a los métodos de aprendizaje híbrido. Por otro lado, se puede determinar como un aporte al mejoramiento y ampliación de conocimientos de la materia, que se realiza de acuerdo con los recursos relacionados con el desarrollo de competencias de tecnología e innovación de los estudiantes. Esta información será la base para futuras investigaciones que requieran temas similares o afines.

La experiencia de la virtualidad en la educación superior durante la pandemia replantea muchos procesos, como la enseñanza y/o la evaluación, que modifican nuestra realidad, y estrategias encaminadas al desarrollo de competencias docentes. Tecnología e innovación en la educación. El aprendizaje híbrido y su definición es el tema central de este artículo.

I. Competencias de tecnología e innovación

Sobre las competencias de tecnología e innovación, Paucar (2022) las define como los conocimientos sobre el uso de las TIC para crear un entorno de aprendizaje positivo. Además, los docentes que desarrollan estas competencias deben modelar y desarrollar la ética digital más allá del uso de la información y todas las interacciones sociales relacionadas con las TIC, generando nuevos tipos de aprendizaje, de esta manera innovando en la educación de forma constante. Del mismo modo, Amador y Velarde (2019) señalan que estas competencias pueden entenderse como un conjunto de limitaciones en el uso efectivo de diferentes medios y

herramientas digitales en beneficio de la innovación, por lo que deben ser parte de un proceso de aprendizaje complejo, representando un gran cambio en la educación. No hay duda de que en nuestra sociedad, cada vez más digital, saber utilizar las nuevas tecnologías cobra cada vez más importancia en todos los ámbitos, incluido el educativo.

En este contexto, el concepto de alfabetización digital, la innovación y tecnologías relacionadas han evolucionado al mismo ritmo que el desarrollo tecnológico. Así, se ha pasado de un enfoque más pragmático a un enfoque global que implica el manejo de herramientas y programas específicos que permiten el uso efectivo de los recursos tecnológicos disponibles en el aula (computadoras, pizarras digitales, etcétera). Al respecto, Aguilar *et al.* (2022) mencionan que donde se necesita más sabiduría, es ahí donde el pensamiento crítico y la reflexión sobre la evaluación, selección o producción de materiales y contenidos muestran su valía, dado que son de gran la importancia pedagógica para integrar la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Levano *et al.* (2019) hacen mención de que las competencias tecnológicas y la innovación como concepto que da lugar a diferentes métodos de investigación basados en los nuevos desarrollos tecnológicos en el campo de la educación, son muy importantes en su aplicación en tecnología educativa que cubre diferentes percepciones, incluyendo aprendizaje, investigación, entretenimiento y socialización. El desarrollo de competencias de tecnología e innovación permite fortalecer ideas relacionadas con importantes sectores sociales como la política, la economía, el empleo y la educación. Las denominadas competencias de tecnología e innovación, en palabras de Chiecher y Melgar (2018), se entienden como un concepto que da lugar a varias líneas de investigación a la luz del desarrollo de las nuevas tecnologías en el campo de las TIC. Es de gran trascendencia en el campo del uso de la tecnología educativa, el campo de acción incluye diferentes predicciones, aprendizaje, investigación, entretenimiento y muchas más. Tener habilidades creativas en técnicas y educar a la gente facilita la percepción de poder en temas sociales como la política, la economía, el empleo, así como las tendencias culturales y el nuevo entretenimiento de este siglo.

Las competencias de tecnología e innovación se pueden precisar como competencias de:

A. *Pensamiento crítico*

Según *Atencio et al.* (2021) existe un análisis sobre los procesos sensoriales que son definidos como procesos internos que se ven influenciados y estimulados por medio de situaciones externas que un determinado sujeto experimenta; algunos ejemplos de este tipo de procesos sensoriales serían la memoria, las redes neuronales, el lenguaje, estructuras de capacidad, entre otros; este análisis sería denominado el pensamiento crítico.

Brígido (2019) menciona que es una de las formas más discutidas y actuales en la literatura. Las decisiones del pensamiento crítico se basan en valores que, dependiendo del sujeto, pueden ser o no importantes; entre estos valores se encuentran la autonomía, la libertad, la verdad, entre otros. El pensamiento racional o crítico, como lo mencionan Cabero y Martínez (2019), muestra el grado de resistencia y/o sensibilidad que tiene un sujeto ante problemáticas que puedan ocurrir, ya sean personales o de algún sujeto externo, y la misma situación a su vez puede subdividirse en una problemática social, política o ética. De alguna manera, simboliza un acto de compromiso con la sociedad tomando una postura frente a una problemática, dicha postura de una forma u otra es transformadora para la comunidad y para el sujeto que expresa dicha postura.

Por su parte, Ortega y Gil (2020) definen el pensamiento crítico como los procesos y estrategias que las personas usan para dar solución a problemas durante la toma de decisiones cruciales y para el aprendizaje de cosas nuevas. Cada persona al evaluar o hacer preguntas sobre ciertos temas académicos, bien puede usar el pensamiento crítico para generar respuestas creativas en un proceso más analítico que incluye razones y hechos presentados en el texto de investigación. A lo anterior, Godoy y Calero (2018) mencionan que el pensamiento crítico requiere habilidades y actitudes desarrolladas en cuatro categorías: organización conceptual o de la información, razonamiento, interpretación y cuestionamiento. En palabras de Agudo *et al.* (2020), también se basa en personas que pueden relacionar su comportamiento cognitivo como una forma de pensamiento crítico y evaluar las condiciones de sus pensamientos en función de ciertos criterios. Además, las personas críticas pueden buscar activamente sus errores, pensar en la autocorrección, desarrollar un pensamiento flexible, que a su vez permite la aplicación de diferentes reglas y principios y, en última instancia, tomar las decisiones correctas.

Por lo tanto, la formación del pensamiento crítico en forma de especialización para crear un mejor conocimiento es el objetivo principal de la enseñanza y el aprendizaje de hoy y la base de los principios, conceptos e ideas del aprendizaje y la enseñanza actual, no se tiene duda de que se debe de aprender de manera diferente, ya que se necesita repensar las materias y las sociedades de manera crítica y utilizar lo que se aprende en la escuela para crear diferentes situaciones, ya sea en el trabajo o en la vida cotidiana, aportando soluciones o viendo oportunidades desde una perspectiva más estratégica.

B. Pensamiento sistemático

También llamado pensamiento sistémico, Marino *et al.* (2020) hacen mención en su artículo que la definición del término pensamiento sistemático o comúnmente llamado sistémico hace referencia a la idea de que se debe mirar el panorama general incluyendo cada individuo en el mismo para determinar si algún individuo o grupo puede brindar servicios de calidad y sostenibles. Agregó que el uso de este tipo de pensamiento nos permite realizar nuevas preguntas a nuestra investigación, dándonos la oportunidad de explorar y diseñar aplicaciones o soluciones más amplias y profundas. Por su parte, Castro y Guzmán (2021) sobre el pensamiento sistemático sostienen que en la dinámica compleja de la vida social hay nuevas formas de observar, comprender, interpretar, pensar, organizar, describir y relacionar/comunicar, y por tanto una serie de funciones importantes que facilitan el conocimiento de fenómenos complejos, los cuales se reducen al razonamiento epistemológico mecanicista, lineal, simplista o reduccionista.

La interpretación de las relaciones causales micro-macro y macro-micro implica el análisis, la comprensión y la codificación de la creación de conocimiento, seguida de la articulación, el acceso y/o la transformación de la realidad. Teniendo en cuenta lo descrito en el trabajo de Suárez *et al.* (2021), es que se hace mención del cómo este tipo de pensamiento nos brinda formas de entender y manejar situaciones complejas, abre nuevos retos y perspectivas para la innovación en el proceso educativo, incluyendo un método creativo, interdisciplinar, participativo y transformador.

Además, Marino *et al.* (2020) hacen mención del cómo muchas situaciones que se ven en la vida cotidiana son sistemas. Se pueden observar diferentes variables de entrada, componentes que interactúan con ciertas reglas, efectos deseables o indeseables en situaciones específicas, y se pue-

den hacer grandes esfuerzos para comprender y predecir el comportamiento de estos sistemas para lograr los resultados deseados. A esto se le suma lo mencionado por Sandía y Montilva (2020), quienes subrayan que el pensamiento sistémico es una herramienta que nos permite predecir el comportamiento de un sistema definiendo sus reglas, patrones y eventos. Con el conocimiento de estos elementos en el sistema, se puede ejercer un mayor control para prepararse para el futuro al influir y cambiar los elementos del sistema y sus interrelaciones.

C. *Tecnologías emergentes*

Las tecnologías emergentes se entienden como un conjunto de desarrollos en tecnologías digitales, tecnologías de la información y la comunicación, robótica, nuevos materiales en Internet, que permiten el acceso, producción, tratamiento y entrega de información presentada en diferentes formatos (mensajes, imágenes, sonido) (Jacome, 2020).

Las nuevas tecnologías (emergentes) se ocupan del uso de computadoras y programas informáticos para convertir, almacenar, administrar, mantener, difundir y buscar información necesaria para la actividad humana. En este sentido, son recursos que soportan relacionados con la simulación, virtualización y modelado, así como tareas de entrenamiento, evaluación y gestión de sistemas reales que buscan superar el espacio y el tiempo.

Al respecto, Jacome (2020) indica que la humanidad está pasando de la automatización a la creación de inteligencia artificial. Este autor hace mención de que los avances en las tecnologías afectan el ámbito laboral, dado que determinados puestos de trabajo han desaparecido, aunque la demanda de trabajo continúa, pero en diferentes actividades.

Además de las nuevas tecnologías en educación, se están explorando nuevos desarrollos en la introducción de herramientas digitales para la educación en línea y presencial, con el objetivo de explorar su potencial dentro y fuera del aula. Vistos de esta manera, los métodos de aprendizaje basados en la virtualidad tienen mucho que decir, ya que sientan las bases para nuevos métodos de aprendizaje (Márquez, 2020a).

Sobre lo anterior, Márquez (2020b) menciona lo siguiente:

Las tecnologías emergentes enfocadas en el entorno educativo, exploran los nuevos desarrollos tecnológicos manifiestos a través de la implementación de herramientas digitales para la enseñanza *online* y *offline*, con miras a explorar

su potencialidad dentro y fuera del aula de clase. Visto de esta manera, las metodologías de enseñanza cuya base de trabajo es la virtualidad y la tecnología móvil tienen mucho de qué hablar, puesto que son la base para las nuevas estrategias de transmisión del conocimiento tales como: *e-learning*, *b-learning*, *m-learning*, *s-learning*, *p-learning*, *t-learning*, realidad aumentada (georrealidad, inforrealidad y jugabilidad), mundos virtuales e interfaces gestuales, entre muchas otras, las cuales han demostrado su valía en la educación en sus diferentes niveles y modalidades, que están marcando un nuevo hito en lo que debe ser la educación del siglo XXI (2020b: 19).

Las nuevas tecnologías brindan una variedad de herramientas y recursos digitales que se pueden utilizar en la educación en todos los procesos relacionados con la educación, incluidos el aprendizaje, la planificación, el desarrollo de cursos y la evaluación. Es importante conocer la diferencia entre recursos y herramientas digitales. Se puede considerar como una herramienta útil para apoyar el proceso de aprendizaje. Los docentes de hoy necesitan integrar las TIC en sus procesos de trabajo, estrategias de enseñanza y aprendizaje para desarrollar la forma en que enseñan sus lecciones a través de una variedad de recursos y herramientas digitales. Esto requiere desarrollar las habilidades necesarias por parte de los docentes a través de la educación y capacitación en el manejo e interpretación de los elementos técnicos del sistema educativo (Zhindón y Ávila, 2021).

D. Innovación radical

Esta innovación radical es la acción de buscar una característica completamente nueva que nunca antes había existido en algún ámbito en específico. Estas innovaciones afectan en gran medida a los diversos mercados (Area *et al.*, 2022).

Estos factores pueden poner un producto o servicio, como la educación, por delante de sus competidores. El salto más importante y más reciente hacia la digitalización de la educación es la mejor muestra de “innovación” radical que se vio realizada de manera forzosa debido a la pandemia producto de la Covid-19 (Cabero y Llorente, 2020).

Vega *et al.* (2021) añaden que gracias a la llegada de la Covid-19 se entra en una fase de innovación radical que el autor denomina como Cuarta Revolución Industrial, puesto que en diversos ámbitos, en especial el educativo, se dio un cambio radical en cuanto a nuevas técnicas de

pedagogía basadas en tecnologías digitales, la explosión de la cantidad de información gracias a una masificación radical del uso de Internet y el desplazamiento de la educación tradicional por una educación digital y/o virtual. Como lo menciona Fainholc (2021), la educación siempre está en constante cambio y actualización; sin embargo, cuando se dan cambios tan drásticos como los previamente mencionados es que uno puede referirse a estos como una innovación radical.

La investigación de la innovación educativa adquiere un sentido especial para la transformación. Es urgente innovar en los procesos de enseñanza y en los procesos evaluativos. A nivel general la innovación radical como competencia de tecnología e innovación en el marco de la educación, no sólo implica modernizar o digitalizar los procesos educativos, sino el brindar una integración adecuada de los diversos elementos que intervienen en la educación de los estudiantes (Ramírez, 2020).

E. Tecnologías inmersivas

Dellepiane (2021) hace mención de que el aprendizaje inmersivo significa cambiar ideas predisuestas al presentar materiales que incluyen herramientas y recursos auténticos. Por lo tanto, el uso de la tecnología inmersiva para la educación se ha convertido en una nueva estrategia educativa porque permite la creación de métodos educativos que apoyan el proceso de “aprender haciendo”, interactuando con el contenido a aprender. Si bien la inmersión y la presencia son dos cosas diferentes, están relacionadas puesto que la inmersión debe ser física y la presencia debe ser ante un contexto específico.

Maggio (2020) en su estudio hace mención del cómo la inmersión en la educación implica como requisito que los usuarios puedan llegar a tener un impacto emocional, conteniendo así una profundidad mayor, así como un involucramiento del estudiante con el tema a tratar.

Harris *et al.* (2022) mencionan las tres tecnologías inmersivas más comunes en la actualidad: la realidad aumentada, la realidad virtual y la realidad mixta. Cada una diferenciada por el enfoque de inmersividad que pueden llegar a tener.

F. Liderazgo

El desarrollo continuo de los recursos implica el fuerte valor del desarrollo educativo, a menudo cambiando y perdiendo viejas ideas para expresar otras nuevas, como el liderazgo electrónico o el gobierno electrónico, que no son sólo habilidades administrativas, sino las competencias de tecnología e innovación (Aldana *et al.*, 2019).

El liderazgo es una habilidad (competencia) entendida como el empoderamiento de las personas para demostrar habilidades y objetivos consistentes con la visión y misión de una respectiva organización o grupo de trabajo. Además, si bien este mecanismo de intercambio puede ser utilizado por otros, la probabilidad de hacerlo es muy baja. Entender el liderazgo como una ayuda al liderazgo es una forma de practicar el liderazgo que fortalece el liderazgo colaborativo, que es el verdadero significado de la experiencia de ser líder (Álvarez *et al.*, 2021).

Esta competencia es importante porque no hay suficientes líderes que tengan un buen manejo del entorno virtual, y son los estudiantes quienes determinan el rumbo de la educación, se ven obstaculizados y pagan por el bajo desempeño que poseen en relación con esta competencia (Muñoz *et al.*, 2022).

Sobre lo anterior, Sangrà (2020) menciona que el liderazgo como habilidad ayuda a los equipos de gestión y las organizaciones educativas a comprender las oportunidades y los desafíos que implica el uso de la tecnología en un entorno educativo. Esta tecnología, en otras palabras, fomenta la implementación de diferentes actividades educativas basadas en proyectos, eventos, casos y actividades, para aumentar la interdisciplinariedad y permitir el uso eficaz de los recursos disponibles de los centros.

La tecnología trae cosas nuevas y no es la excepción. De hecho, mirar el proceso educativo desde una perspectiva diferente nos brinda la oportunidad de desarrollar la creatividad y la flexibilidad en los programas educativos. Creer en el potencial de la educación en línea no significa abandonar la fe en las clases presenciales, pero es mejor planificar otras oportunidades (García, 2018).

II. Enseñanza híbrida y las tecnologías educativas

En palabras de Hernández (2018), cada nación está en constante aprendizaje, por ello los estudiantes y profesores ahora tienen que equiparse con nuevas tecnologías, nuevas técnicas y nuevas formas de aprender y enseñar. Es importante destacar que muchas materias de ciencia, tecnología y técnicas a menudo requieren estos fundamentos para prepararse adecuadamente para una variedad de niveles académicos.

Los avances en la tecnología informática han proporcionado paisajes y representaciones de la realidad más interactivos, como la realidad aumentada o la virtual, brindando más oportunidades para el proceso de aprendizaje. Al combinar texto, imágenes y sonido con programas, es posible desarrollar no sólo un aprendizaje multimedia, sino también el llamado aprendizaje en línea a gran escala, dándole un nuevo papel en los entornos educativos a las clases y nuevas relaciones educativas con ellos. Además de lecciones interactivas y en video, laboratorios de computación conectados a la nube, salas de observación y muchos tipos diferentes de clases asincrónicas ofrecen lo último en flexibilidad, enfoque y colaboración. Este modelo híbrido de aprendizaje integral proporciona el apoyo necesario para el aprendizaje individual (sincrónico y asincrónico), lo que aumenta la eficacia de los procedimientos de formación (Ríos, 2021).

Según Indio *et al.* (2020), la emergencia sanitaria por la Covid-19 ha traído consigo una serie de cambios para cada país, entre ellos el adaptarse a una nueva modalidad de estudios, la virtual, la cual es una tendencia nueva, flexible y con portabilidad, que implica trabajar en aspectos específicos para brindar un espacio educativo sobre un tema y establecer nuevos métodos para crear interacciones entre los actores involucrados en un proceso basado en las tecnologías de la información y la comunicación; y la propagación de la Covid-19 ha acelerado la implementación del modelo híbrido de enseñanza y aprendizaje.

En relación con la metodología híbrida es que Muñoz (2022) indica que:

[...] un modelo de aprendizaje híbrido combina la presencialidad y virtualidad. Integra sistemas o tecnologías de distribución de la información —síncronas y asíncronas, videoconferencias, plataformas virtuales—, y estrategias o modelos de aprendizaje —aprendizaje formal e informal, aula invertida, entre otras [...] (Muñoz, 2022: 4).

Con base en lo anterior es que se puede precisar que el modelo de enseñanza híbrido consiste en la integración de dos modelos educativos (virtual y tradicional), buscando que sólo se tengan en cuenta las bondades de cada uno.

Por su parte, Martínez (2022) define la educación híbrida como un método de enseñanza basado en el uso de tecnología educativa basada en Internet, este método de educación combina el aprendizaje presencial y a distancia utilizando una variedad de métodos en línea. Hay diferentes formas de desarrollar este estilo de aprendizaje, que pueden utilizarse en un formato disruptivo o semipresencial. Por parte del formato disruptivo, se presenta a través de una plataforma digital que ofrece lecciones en formato de video, lo que permite a los estudiantes seguir las lecciones y hacer el trabajo en cualquier lugar. El modelo de aprendizaje híbrido semipresencial mantiene algunos aspectos del aula presencial tradicional, pero utiliza la tecnología para proporcionar actividades en línea fuera y dentro del aula.

La mejor expresión del aula híbrida semipresencial, como lo mencionan Pardo y Cobo (2022), es que se puede enseñar utilizando el método *Flipped Classroom* o aula invertida, el cual es una práctica en la que los alumnos estudian el tema que se presenta antes de la lección del docente, por lo que ya están preparados cuando el docente presenta el tema, por lo que revisa la causa en cualquier parte de la reunión para eliminar dudas y preguntas; asimismo asigna un conjunto de actividades por medio de videoconferencias o guías en línea.

En relación con la educación híbrida semipresencial y para poder obtener una educación de calidad en este modelo, Auris *et al.* (2022) mencionan que el poseer un desarrollo y dominio de las tecnologías en la educación (competencias de tecnología e innovación) debe presentarse como una forma razonable de organizar el uso de la tecnología, especialmente en la educación. Por lo tanto, es mejor que los maestros experimentados comiencen con la tecnología que tiene el costo más bajo por alumno y se apeguen a los métodos basados en una enseñanza tradicional apoyados por elementos digitales (radio y televisión educativa), hasta que estén listos para introducir la nueva tecnología. Al mismo tiempo, deben implementarse pequeños proyectos piloto, pero con suficiente mano de obra y tecnología avanzada, de esta manera pueden crear experiencias que puedan demostrar los efectos más amplios esperados del modelo híbrido sobre otros modelos educativos.

Como prueba de las consecuencias de una falta de pruebas piloto y en consideración del marco educativo consecuente de la pandemia de Covid-19, Álvarez menciona que “han trasladado la distribución de los elementos educativos de lo presencial a lo virtual, sin la adecuada organización, diseño, y distribución de los contenidos educativos” (Álvarez, 2020: 26), mostrando así que sin una correcta organización e integración de los elementos virtuales a la educación, sólo causarán problemáticas que tendrán que ser solucionadas de manera lenta pero progresiva.

En torno a la educación híbrida y las tecnologías educativas, se encuentra la investigación de Engel y Coll (2022), quienes analizan el potencial de los entornos híbridos para la adaptación escolar y, como punto de partida, consideran algunos aspectos de las escuelas que han respondido con rapidez, facilidad y eficacia a los problemas ocasionados por el impacto de la Covid-19. Dos características son de particular interés para los autores. La primera es la existencia del método educativo personalizado para que cada estudiante pueda fortalecer sus propias habilidades. La segunda es el uso de la tecnología de la información y la comunicación digital para crear un entorno de aprendizaje que difumine las líneas entre lo presencial y lo escolar, permitiendo así la facilitación, la transformación de estrategias para personalizar el aprendizaje. En su trabajo explora las oportunidades que ofrecen los entornos híbridos para facilitar, cambiar o mejorar el diseño y la implementación de diferentes estrategias de aprendizaje, así como el apoyo al estudiante y la coordinación docente. Su investigación concluye con la descripción del entorno de aprendizaje personalizado híbrido como un marco adecuado para la implementación de estrategias de aprendizaje personalizado.

Palma *et al.* (2022) en su investigación subrayan que, en la actualidad, a medida que los docentes y los estudiantes se adaptan a estas nuevas tecnologías y los sistemas educativos cambian con el tiempo, una forma de innovar en la educación es implementar un modelo híbrido. El modelo de aprendizaje híbrido se refiere a un componente presencial con un componente virtual por medio de elementos en línea. La situación presencial se relaciona con actividades que permiten a los participantes desarrollarse ingresando a un aula virtual en cualquier momento, es decir, sin un horario establecido. No hay un porcentaje del tiempo que deba estar en persona ni un porcentaje del tiempo que deba estar a distancia; el aprendizaje híbrido no tiene requisitos de tiempo o presencialidad que determinen cuándo reunirse en persona y cuándo sería mejor verse a distancia.

El modelo híbrido anima a los estudiantes a independizarse y asumir responsabilidades, en lugar de ser entidades pasivas que reciben información. Desde una perspectiva administrativa, ofrece la flexibilidad de utilizar el espacio físico de manera más eficiente. Algunos cursos son completamente en línea, otros son presenciales y algunos son de aprendizaje combinado (Montilva *et al.*, 2020).

III. Conclusiones

Las competencias tecnológicas e innovadoras se asocian al *blended learning* (enseñanza híbrida) porque mantienen la base de la educación tradicional en sus habilidades y se adaptan a un entorno *blended* (híbrido) para lograr el desarrollo adecuado de los estudiantes de manera específica y desarrollar bienestar. Utilizan todas las herramientas que ofrece el aprendizaje virtual, dejando de lado las deficiencias de los modelos tradicional y virtual para que los estudiantes puedan desarrollar continuamente el aprendizaje sin interrupción.

En el presente trabajo, por medio de una revisión bibliográfica se logra identificar un total de seis competencias, las cuales se visualizan en los apartados de la sección “A” a la sección “F”, y son: pensamiento crítico, pensamiento sistemático, tecnologías emergentes (TIC), innovación radical, tecnologías inmersivas y liderazgo. Cada competencia permite a estudiantes y docentes desarrollar eficazmente sus actividades académicas en un ambiente híbrido, ya sea semipresencial o disruptivo.

El desarrollo de estas competencias será la clave para el correcto uso de la educación híbrida que viene con el desarrollo de la “nueva realidad”, ya que la apuesta por la educación híbrida les permite sacar el máximo partido a la educación tradicional y virtual en universidades de Lima. El modelo híbrido puede subsanar carencias que los modelos tradicional y virtual no pueden subsanar por separado, como la comunicación interactiva en cualquier lugar y las instalaciones de diversas instituciones educativas para dotar de equipos de tal forma que quienes no cuentan con los recursos económicos para llevar una educación híbrida, puedan disfrutar de los beneficios digitales a través de la educación híbrida.

IV. Referencias bibliográficas

- Agudo, D., Salcines, I., y N., G. (2020). Pensamiento crítico en ESO y Bachillerato: Estudio piloto de una propuesta didáctica. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 19(41): 359-377. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.21703/rexe.20201941agudo20>
- Aguiar, A., Colomo, E., Colomo, A., y Sánchez, E. (2022). Covid-19 y competencia digital: Percepción del nivel en futuros profesionales de la educación. *Hachetetepé*, núm. 24, pp. 1-14. <https://rodin.uca.es/handle/10498/26614>
- Aldana, J., Salón, M., y Guzmán, N. (2019). Liderazgo sistémico en las competencias gerenciales docentes universitarias. *Cienciamatría*, 5(8): 50-74. <https://doi.org/https://doi.org/10.35381/cm.v5i8.87>
- Álvarez, C. (2020). El impacto de la pandemia de Covid-19 en la educación superior en el Perú y perspectivas de futuro. En S. Guardia, *Educación y pandemia. Una visión desde la universidad* (pp. 25-34). Lima: Cátedra UNESCO Patrimonio Cultural y Turismo. <http://catedraunesco.usmp.edu.pe/pdf/educacion-pandemia.pdf>
- Álvarez, M., Torres, B., y Medina, I. (2021). Liderazgo pedagógico resiliente en modalidad virtual. *Revista Internacional de Educación y Aprendizaje*, 9(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.37467/gkarevedu.v9.3055>
- Amador, C., y Velarde, L. (2019). Competencias para el uso de las TIC en estudiantes de educación superior: Un estudio de caso. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 10(19): e014. <https://doi.org/https://doi.org/10.23913/ride.v10i19.515>
- Area, M., Guarro, A., Marrero, J., y Sosa, J. (2022). La transformación digital de la docencia universitaria. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 26(2): 1-5. <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/77443/25560-Texto%20del%20art%C3%ADculo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Atalaya, W. (2022). *Enseñanza híbrida y desarrollo de competencias transversales en docentes de una institución educativa pública nivel primaria - Chiclayo*. Tesis de Maestría. Chiclayo: Universidad César Vallejo, Escuela de Posgrado. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/94649>
- Atencio, E., Rojas, L., y Piñero, L. (2021). Competencias del investigador en el contexto. *Amazonia Investiga*, 10(42): 217-225. <https://doi.org/https://doi.org/10.34069/AI/2021.42.06.20>
- Auris, D., Saavedra, P., Quispe, E., y Paucar, J. (2022). Una mirada a la educación universitaria en el Perú: Política, calidad y docencia. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 2(5): 489-505. <https://doi.org/https://doi.org/10.53595/rlo.v2.i5.049>

- Bernate, J., Fonseca, I., Guataquira, A., y Perilla, A. (2021). Competencias digitales en estudiantes de licenciatura en Educación Física. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, núm. 41, pp. 309-318. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7947935>
- Brígido, A. (2019). Pensamiento crítico y lectura dialógica en la era de la distracción. Análisis de una comunidad de lectura digital en el Grado de Estudios Ingleses. En R. Roig, *Investigación e innovación en la enseñanza superior. Nuevos contextos, nuevas ideas* (pp. 837-848). Ediciones Octaedro. <https://www.researchgate.net/publication/339750119>
- Cabero, J., y Llorente, C. (2020). Covid-19: Transformación radical de la digitalización en las instituciones universitarias. *Campus Virtuales*, 9(2): 25-34. <http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/713/410>
- Cabero, J., y Martínez, A. (2019). Las tecnologías de la información y comunicación y la formación inicial de los docentes: Modelos y competencias digitales. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 23(3): 247-268. <https://idus.us.es/handle/11441/89544>
- Castro, S., y Guzmán, B. (2021). Políticas educativas basadas en el pensamiento sistémico y la gestión del conocimiento. *Revista Educare*, 25(1): 35-61. <https://doi.org/https://doi.org/10.46498/reduipb.v25i1.1346>
- Chiecher, A., y Melgar, M. (2018). ¿Lo saben todo? Innovaciones educativas orientadas a promover competencias digitales en universitarios. *Apertura* 10(2): 110-123. Guadalajara. <https://doi.org/https://doi.org/10.32870/ap.v10n2.1374>
- Dellepiane, P. (2021). Potencialidades didácticas de la inteligencia artificial. Mediaciones tecnológicas para una enseñanza disruptiva. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, núm. 30, p. e14. <https://doi.org/https://doi.org/10.24215/18509959.30.e14>
- Engel, A., y Coll, C. (2022). Entornos híbridos de enseñanza y aprendizaje para promover la personalización del aprendizaje. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(1): 225-242. <https://doi.org/https://doi.org/10.5944/ried.25.1.31489>
- Fainholc, B. (2021). Artículo sobre tecnología educativa apropiada y crítica educación híbrida: Reflexiones epistemológicas de una innovación en el nivel educativo superior. *En la Mira. La Educación Superior en Debate*, 2(3): 9-12. <http://www.repositorio.umaza.edu.ar/index.php/enlm/article/view/355>
- Fajardo, E., y Cervantes, L. (2020). Modernización de la educación virtual y su incidencia en el contexto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Revista Academia y Virtualidad*, 13(2): 103-116. <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/ravi/article/view/4724>

- García, C. (2018). Perspectivas del impacto en el liderazgo educativo y la calidad del siglo XXI. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 13(2): 24-39. [http://www.spentamexico.org/v13-n2/A3.13\(2\)24-39.pdf](http://www.spentamexico.org/v13-n2/A3.13(2)24-39.pdf)
- Godoy, M., y Calero, K. (2018). Pensamiento crítico y tecnología en la educación universitaria. Una aproximación teórica. *Revista Espacios*, 39(25): 36. <https://www.revistaespacios.com/a18v39n25/18392536.html>
- Harris, P., Romero, G., Harris, M., y Llanos, R. (2022). Análisis de las tendencias educativas con relación al desarrollo de las competencias digitales. *RIITE. Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, núm. 12, pp. 158-174. <https://doi.org/https://doi.org/10.6018/riite.520771>
- Hernández, G. (2018). Aplicación del ABP en la modalidad *b-learning* en estudiantes de ingeniería. Análisis de las competencias de la enseñanza en torno a proyectos. *Certiuni Journal*, núm. 4, pp. 27-34. <http://uajournals.com/ojs/index.php/certiunijournal/article/view/353>
- Indio, J., León, M., López, F., y Muñiz, L. (2020). Educación virtual: Una alternativa en la educación superior ante la pandemia de Covid-19 en Manabí. *Unesum-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 5(1): 1-14. <http://revistas.unesum.edu.ec/index.php/unesumciencias/article/view/328>
- Jacome, O. (2020). Las tecnologías emergentes en la sociedad del aprendizaje. *Revista Científica Hallazgos 21*, 6(1): 101-110. <http://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/>
- Levano, L., Sánchez, S., Guillén, P., Tello, S., Herrera, N., y Collantes, Z. (2019). Digital Competences and Education. *Propósitos y Representaciones*, 7(2): 569-588. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.329>
- Maggio, M. (2020). Las prácticas de la enseñanza universitarias en la pandemia: De la conmoción a la mutación. *Campus Virtuales*, 9(2): 113-122. <http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/743>
- Marino, M., Harman, U., y Alvarado, F. (2020). La educación a distancia desde el pensamiento sistémico: Una mirada necesaria para los actores del centro educativo de nivel superior. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 11(32): 183-197. <https://doi.org/https://doi.org/10.22201/iissue.20072872e.2020.32.821>
- Márquez, J. (2020a). Tecnologías emergentes aplicadas en la enseñanza de las matemáticas. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, núm. 38. <https://raco.cat/index.php/dim/article/view/371576>
- . (2020b). *Educación, ciencia y tecnologías emergentes para la generación del siglo 21*. Editorial UCundinamarca. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/2888>
- Martínez, J. (2022). Modalidad híbrida: Nuevas formas de enseñanza. *Con-Ciencia Serrana Boletín Científico de la Escuela Preparatoria Ixtlahuaco*, 4(7): 5-6. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ixtlahuaco/article/view/8435>

- Minedu. (2020). Orientaciones para la continuidad del servicio educativo superior universitario, en el marco de la emergencia sanitaria, a nivel nacional, dispuesta por el decreto supremo N° 008-2020-SA. *Resolución Ministerial*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/574842/rvm_n__085-2020-minedu.pdf
- Montilva, J., Celis, M., Rosenzweig, P., Benítez, S., Silva, A., y Carrillo, D. (2020). Un modelo de enseñanza y aprendizaje híbrido para abordar la crisis educativa ocasionada por el Covid-19. *Revista Ciencia e Ingeniería*, 41(3): 349-362. <https://repositorio.udd.cl/handle/11447/4989>
- Muñoz, E. (2022). Propuesta para el uso de las TIC en bachillerato tecnológico para la enseñanza virtual e híbrida. *Acta Educativa*, 8(2). <https://revista.universidadabierta.edu.mx/2022/10/05/propuesta-para-el-uso-de-las-tic-en-bachillerato-tecnologico-para-la-ensenanza-virtual-e-hibrida/>
- Muñoz, J., Valle, D., Barrios, H., y García, R. (2022). Hacia el liderazgo transformacional en la educación superior: Competencias para responder a la crisis del Covid-19. *Ciencia y Sociedad*, 47(2): 21-40. <https://doi.org/https://doi.org/10.22206/cys.2022.v47i2.pp21-40>
- Organización de las Naciones Unidas. (s/f). Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos. *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/education/>
- Ortega, V., y Gil, C. (2020). La evaluación formativa como elemento para visibilizar el desarrollo de competencias en ciencia y tecnología y pensamiento crítico. *Publicaciones*, 50(1): 275-291. <https://doi.org/http://doi.org/10.30827/publicaciones.v50i1.15977>
- Palma, G., Orozco, C., Rosas, J., y Palma, R. (2022). *Enseñanza y aprendizaje en un sistema virtual e híbrido del laboratorio de termodinámica a nivel superior en la UPIBI*. 12ª Conferencia Iberoamericana de Complejidad, Informática y Cibernética. <https://doi.org/https://doi.org/10.54808/cicic2022.01.98>
- Pardo, H., y Cobo, C. (2022). Expandir la universidad más allá de la enseñanza remota de emergencia: Ideas hacia un modelo híbrido post-pandemia. *Revista Panamericana de Pedagogía*, núm. 34, pp. 179-182. <https://doi.org/https://doi.org/10.21555/rpp.vi34.2589>
- Paucar, L. (2022). *Competencias digitales y educación híbrida en docentes de una institución educativa*. Cusco, 2022. Tesis de Maestría. Lima: Universidad César Vallejo, Escuela de Posgrado. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/97503>
- Ramírez, M. (2020). Transformación digital e innovación educativa en Latinoamérica en el marco del CoVid-19. *Campus Virtuales*, 9(2): 123-139. <http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/744/418>

- Ríos, Y. (2021). La enseñanza post-pandemia: Retos y tendencias de la educación híbrida. *Revista Plus Economía*, 9(2): 107-112. <http://revistas.unachi.ac.pa/index.php/pluseconomia/article/view/504>
- Ruiz, M., y López, E. (2019). La misión de la universidad en el siglo XXI: Comprender su origen para proyectar su futuro. *Revista de la Educación Superior*, 48(189): 1-19. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602019000100001
- Sandía, B., y Montilva, J. (2020). Tecnologías digitales en el aprendizaje-servicio para la formación ciudadana del nuevo milenio. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1): 129-148. <https://doi.org/https://doi.org/10.5944/ried.23.1.24138>
- Sangrà, A. (2020). Tiempo de transformación educativa. *Revista Innovaciones Educativas*, 22(Extra 1): 22-27. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.22458/ie.v22iespecial.3249>
- Suárez, I., Vega, J., y Saldarriaga, K. (2021). Pensamiento sistémico para el desarrollo de la resiliencia universitaria. *Revista Educare*, 25(2). <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/375/3752453006/index.html>
- Tuesta, J. (2021). Las tecnologías de la información y comunicación, competencias investigativas y docencia universitaria: Revisión sistemática. *Maestro y Sociedad*, 18(2): 440-456. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5350>
- Vega, C., Sánchez, M., Rosano, G., y Amador, S. (2021). Competencias docentes, una innovación en ambientes virtuales de aprendizaje en educación superior. *Apertura* 13(2): 6-21. Guadalajara. <https://doi.org/https://doi.org/10.32870/ap.v13n2.2061>
- Zhindón, K., y Ávila, C. (2021). Tecnologías emergentes aplicadas a la práctica educativa en pandemia Covid-19. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(Extra 3): 32-59. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v6i3.1303>

Sección II

Vinculación para
la transferencia tecnológica

Capítulo 5

“Del laboratorio a la *spin-off*”.

Acompañamiento de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la UNL para la formación de *spin-offs* universitarias

María Victoria Luque¹
María Elisabet Barbero²
Cristina Diez³
Adriana Ortolani⁴

Resumen

Con el presente trabajo se busca describir a modo comparativo y de resumen, las tareas de acompañamiento, asesoramiento y egreso conso-

-
1. Contadora Pública Nacional. Hace más de 10 años que se desempeña en el área de vinculación tecnológica acompañando a investigadores a transferir sus desarrollos de I+D+i. Actualmente directora de Vinculación y Transferencia Tecnológica en la Facultad de Bioquímicas y Ciencias Biológicas (FBCB) de la Universidad Nacional del Litoral (UNL). Docente adjunta de Economía para Biotecnología de la FBCB de la UNL. Consultora independiente de desarrollo organizacional.
 2. Licenciatura en Administración. Personal de la Dirección de Vinculación y Transferencia Tecnológica, Facultad de Bioquímicas y Ciencias Biológicas de la UNL. Docente universitaria en Emprendedorismo e Investigación de Mercados. Desde 2010 consultora en *marketing* y estudios de mercados para emprendedores.
 3. Bioquímica y Doctorado en Ciencias Biológicas por la UNL. Directora del Laboratorio de Biología Molecular e Inmunología Aplicadas; y profesora adjunta en las carreras de Bioquímica y Licenciatura en Biotecnología de la FBCB/UNL. Desempeñó diversas funciones de gestión universitaria. Actual coordinadora de Vinculación con el Medio (FBCB/UNL).
 4. Bioquímica graduada de la UNL. Profesora adjunta, docente-investigadora. Desempeñó diversas funciones de gestión universitaria. En 2018 fue electa decana de la casa de estudios. Ocupó el cargo de presidenta del ConBiotec; actualmente ocupa la Secretaría de Asuntos Académicos del ECUAFYB, es coordinadora ante el CUAAs-DAHZ de la carrera de posgrado binacional Doctorado en Bioquímica y Biología Aplicada (Argentina-Alemania). Participa en proyectos de investigación y cooperación internacional en el área de enseñanza y didáctica de las ciencias.

lizados en equipos interdisciplinarios de investigadores que logren crear una empresa exitosa, sustentable y rentable.

Las Oficinas de Transferencia de Tecnología nos hemos ido perfeccionando a fin de acompañar y simplificar el proceso de transferencia de conocimiento al medio en el cual se encuentran incorporadas las altas casas de estudios. Es necesario acercarse a las partes involucradas (investigadores-mercado), reforzar e innovar en los procesos y las formas de acompañar a los grupos de investigación.

Motivación, especialización, financiamiento, mercado, patentes, confidencialidad, habilidades de negocio, son palabras que atraviesan a diario el arduo trabajo de las Oficinas de Transferencia de Tecnología.

Los beneficios de este proceso de creación de *spin-offs* son multidireccionales, tanto para la Universidad/Facultad, para los investigadores, para el medio productivo y la sociedad.

El desarrollo de un ambiente que favorezca la creación de empresas y el uso de nuevas herramientas de transferencia de tecnología son fundamentales en facultades que poseen el conocimiento generado en laboratorios y que deseen que sus desarrollos lleguen al mercado y a la sociedad, ejerciendo un rol más proactivo en la escena económica.

Palabras clave: spin-off, transferencia tecnología, vinculación.

"FROM THE LABORATORY TO THE SPIN-OFF". ACCOMPANIMENT OF THE FACULTY OF BIOCHEMISTRY AND BIOLOGICAL SCIENCES OF THE UNL FOR THE FORMATION OF UNIVERSITY SPIN-OFFS

Abstract

The present work seeks to describe in a comparative and summary way, the tasks of accompaniment, advice and graduation consolidated interdisciplinary teams of researchers who manage to create a successful, sustainable and profitable company.

The Technology Transfer Offices have been improving in order to accompany and simplify the process of transferring knowledge to the environment in which the higher education houses are inserted. It is necessary to bring the parties involved (researchers-market) closer together,

reinforce and innovate in the processes and ways of accompanying the research groups.

Motivation, specialization, financing, market, patents, confidentiality, business skills, are words that go through the hard work of the Technology Transfer Offices on a daily basis.

The benefits of this process of creating spin-offs are multidirectional, both for the University/Faculty, for researchers, for the productive environment and for society.

The development of an environment that favors the creation of companies and the use of new technology transfer tools are fundamental in Faculties that have the knowledge generated in laboratories and that want their developments to reach the market and society, playing a more proactive role on the economic scene.

Keywords: spin-off, technology transfer, linking.

Introducción

La Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, a través de diferentes acciones conjuntas, se enfoca en continuar fortaleciendo procesos de innovación que generen soluciones a la comunidad en pos de un desarrollo integral y sostenible. La transferencia de los resultados de las investigaciones que se llevan adelante en los laboratorios de la FBCB para organizaciones con y sin fin de lucro, cobra una importancia esencial.

La FBCB,⁵ por conducto de su Oficina de Vinculación y Transferencia Tecnológica, acompaña en los procesos de incubación de empresas brindando apoyo técnico; capacitación y asesoramiento en gestión, planificación, comercialización y financiamiento; facilitando el acceso a todos los servicios especializados. En la década de los noventa, como hito destacado, la FBCB incubó la primera *spin-off* universitaria en el campo de la biotecnología en salud.

En concordancia con lo expuesto, la Universidad Nacional del Litoral se caracteriza por ser una universidad pública pionera en la diagramación y aplicación de políticas específicas de vinculación y transferencia de conocimiento.

5. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas.

Es así como en sus políticas de desarrollo⁶ determina como eje estratégico la decisión de “Una Universidad que interactúe con el sector productivo y el Estado, generando el ambiente propicio para los procesos de innovación científica y tecnológica, necesarios para el desarrollo sustentable de la región”.

Este eje es ampliado en el periodo 2010–2019 cuando se resalta la Línea Operativa Principal (III): “Cooperación prioritaria con la innovación en el entorno y conexión con una amplia red de internacionalización”, que se refería a

Una Universidad que en interacción con la Sociedad y el Estado contribuya al desarrollo sustentable, facilitando la producción de bienes culturales, científicos y tecnológicos con una activa participación en los procesos de innovación; que actúe y se relacione plenamente a nivel nacional e internacional y promueva la cooperación, priorizando a la región latinoamericana, con énfasis en el Mercosur.

Recientemente la UNL ha aprobado un nuevo plan de desarrollo en el que se destaca:

[...] una Universidad con fuerte articulación con los actores e instituciones de la sociedad en el sitio litoral-centro, con los diferentes niveles del Estado y orientando acciones junto a ellos para un desarrollo sostenible, facilitando la producción de bienes culturales y artísticos, científicos y tecnológicos, y con una activa participación en los procesos de transferencia de conocimientos, desarrollos tecnológicos e innovaciones.⁷

Es importante resaltar que la UNL incorpora a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS Agenda 2030, Naciones Unidas) en los objetivos y ejes transversales del Plan Institucional Estratégico, asumiendo este desafío y buscando implementar políticas y acciones que contribuyan a su concreción en nuestro ámbito universitario.

6. Consejo Superior de la Universidad Nacional del Litoral, Plan de Desarrollo Institucional (PDI), 2000–2009.

7. Consejo Superior de la Universidad Nacional del Litoral, Plan Institucional Estratégico (PIE) 100+10, periodo 2020–2029.

Estas coordenadas delimitan y coordinan el trabajo de las Unidades Académicas, fortaleciendo el objetivo de un vínculo permanente con el medio social para lograr retornar el conocimiento producido en la casa de estudios.

Desarrollo

Es evidente que por sí solo el simple hecho de la creación de conocimiento científico no es suficiente para que la investigación y desarrollo (I+D) se pueda transferir al medio y de esta forma pueda aportar al crecimiento económico de un país o región. De ahí deriva la importancia de generar procesos adecuados y sólidos de transferencia del conocimiento.

Es necesario que el ciclo se cierre permitiendo que los resultados lleguen y sean exitosamente aplicados en el sector industrial o en el medio socioproductivo.

La transferencia del conocimiento se basa en

[...] sistemas y procesos por medio de los cuales las instituciones de investigación interactúan recíprocamente con las empresas, el sector público y otras organizaciones permitiendo que el conocimiento y la experiencia generada puedan ser aplicados en mejoras innovadoras, rentables y sociales.⁸

Las universidades generan conocimiento, conocimiento que se produce tanto a través de la investigación básica como de la investigación aplicada. Este conocimiento se extiende no sólo a nivel institucional sino también sobre toda la comunidad, creando oportunidades y desafíos locales, regionales, nacionales e internacionales. De hecho, las instituciones de educación superior vienen desempeñando un papel significativo en el desarrollo de las nuevas tecnologías y nuevos conceptos y valores sociales que hoy se reflejan en avances en la calidad de vida. Actualmente, podríamos afirmar que es crítica la contribución a las nuevas aplicaciones industriales y sociales, como resultado de la investigación científica universitaria, que contribuyen al desarrollo económico.⁹

Este proceso, tan importante para la sociedad, es el que permite que los resultados gestados en los laboratorios que se encuentran en universidades

8. Bayona y González, 2010.

9. Macho-Stadler, 2010.

o centros de investigación de la academia se puedan ver reflejados en el medio socioproductivo, generando de esta forma recursos económicos derivados de procesos de innovación y transferencia de conocimiento, lo cual permite el crecimiento económico.

De este modo, la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas se vincula permanentemente con sectores sociales, productivos y culturales, ofreciendo sus capacidades, competencias y resultados de investigación. Realiza servicios tecnológicos especializados, desarrollo de productos y transferencia de tecnología; sus áreas de trabajo más importantes son: biotecnología, medio ambiente, salud: alimentos y nutrición, medicamentos, biofármacos y vacunas, detección y tratamiento de enfermedades, administración de salud, prevención y salud laboral, terapia, sanidad humana y animal, agro, ambiente.

En dicha Facultad, así como en toda la Universidad Nacional del Litoral, existe una gran variedad de modos de transferencia, tales como: convenios y contratos de colaboración; licencia de patentes u otros derechos de propiedad intelectual, movilidad de recursos humanos entre universidad y empresas; creación de empresas a partir de los resultados de la investigación (*spin-offs* universitarias).

En Unidades Académicas con orientación en ciencias exactas (como lo es la FBCB), los mecanismos más utilizados tradicionalmente son las licencias de patentes y los contratos de investigación y desarrollo. Sin embargo, en los últimos años se ha acrecentado la creación de estas *spin-offs* universitarias como generadoras de empleo para personas altamente formadas y actores con una gran sinergia positiva en el territorio en el que se asienta. Esto no es casualidad, es el resultado concreto de años de trabajo en el fortalecimiento de grupos I+D y el desarrollo de proyectos de investigación con obtención de resultados con impacto social. Por ello se sostiene que

La creación de *spin-offs* no se produce por igual en todas las áreas académicas. De hecho, la mayor parte de la creación de *spin-offs* se concentra en unas pocas áreas. Las más importantes parecen ser la biomedicina y el *software* (Olofsson y Wahlbin, 1992; Lowe, 1993; Dahlstrand, 1997; Mustar, 1997; Lowe, 2002; Golob, 2003; Shane, 2004).¹⁰

10. Beraza Garmendia, J. M., y Rodríguez Castellanos, A. (2010).

Como ya se ha mencionado, el término de *transferencia del conocimiento* describe las acciones destinadas a transmitir el conocimiento, las habilidades y la propiedad intelectual de las universidades a las empresas u otros organismos que adopten la tecnología desarrollada. Para que se lleve a cabo esta transferencia es necesaria la apropiación de este conocimiento. A menudo se le conoce como “la tercera misión” de la universidad, complementando las funciones tradicionales de la educación y de la investigación.

La transferencia es un proceso que ha ido variando y evolucionando a través del tiempo, que no necesariamente es el mismo proceso el que se lleva adelante en las distintas universidades o centros de investigación. Dependerá también del contexto propiciado por el Estado, el acceso al financiamiento disponible y el ecosistema regional.

A su vez, se puede observar la utilización de diferentes tipos o modelos, según el proyecto o desarrollo del que se trate. Es importante evaluar cuál es el más pertinente en cada caso y esto dependerá de varios factores, tales como vínculo de los grupos de investigación con empresas, financiamiento disponible, motivación por emprender de los investigadores, cercanía con información o demandas del medio, ecosistema y entorno, entre otros.

Las oficinas de Vinculación Tecnológica, al operar y difundir las diferentes herramientas para valorizar la tecnología, fomentan el establecimiento de un ambiente óptimo para la creación de nuevos emprendimientos de grupos de investigación que se transformen en futuras empresas. A continuación se detalla la experiencia FBCB en algunas de estas herramientas.

La propiedad intelectual es un punto muy importante en el ámbito de la investigación científica, está íntimamente ligada al licenciamiento de las *patentes* y por tanto a la transferencia de tecnología. De hecho, no es posible hablar sobre estrategias de protección de los resultados de una investigación sin contemplar su comercialización por medio del licenciamiento y/o transferencia de tecnología. A su vez, al momento de generar la licencia de la tecnología es importante resaltar que en la gran mayoría de los casos no se trata de sólo la patente, sino también de un acompañamiento y transmisión del *know how* desarrollado por el grupo de investigación a través de la implementación de la invención en la institución adoptante.

A menudo no es suficiente con el patentamiento del desarrollo, sino que también es necesario que la universidad participe activamente en la demostración de la potencial utilidad de las mismas antes de que sean

adoptadas por la empresa. Una de las vías para resolver este problema es la creación de las denominadas *spin-offs*. En este caso, la tecnología desarrollada en la universidad puede ser la base para la creación de una nueva empresa, donde los resultados generados son cedidos a esta nueva empresa bajo licencia en condiciones más favorables, pudiendo darse una participación en el capital o bien a cambio de regalías (*royalties*).

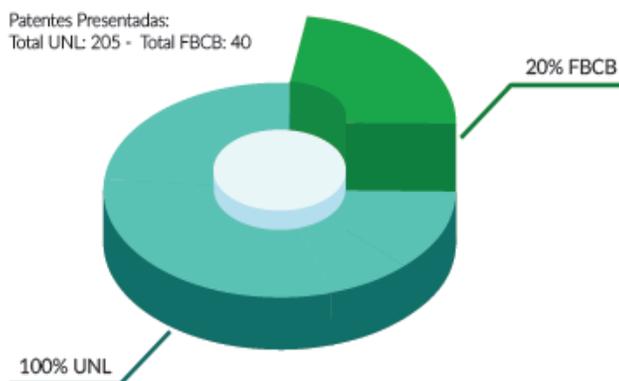
Enfocándonos en las patentes de invención, que son los derechos que principalmente formarán parte de un proceso de transferencia del conocimiento, podemos mencionar que una patente es un derecho exclusivo concedido sobre una invención de un producto o proceso que constituye una nueva manera de hacer algo, o propone una nueva solución técnica a un problema.

El titular de una patente goza de protección para su invención; la protección se concede durante un periodo limitado, que suele ser de 20 años. Una invención protegida por patente no puede ser fabricada, utilizada, distribuida ni vendida con fines comerciales sin el consentimiento del titular de la patente. Esta protección es territorial, por lo que debe presentarse la patente en todos aquellos países donde se desea obtener este derecho, y luego de cumplido el plazo de 20 años la tecnología podrá ser fabricada, utilizada y comercializada sin impedimentos legales. Es importante mencionar también que para la concesión de una patente es necesario describir detalladamente la invención y ese documento será público.

Los equipos de trabajo de laboratorios, departamentos y centros de investigación de la FBCB han obtenido la aprobación de patentes de invención en diversos lugares del mundo y se destacan por su cantidad y calidad en innovación. En este sentido, la FBCB dispone de un protocolo de confidencialidad interno (que luego será explicitado) para la protección de resultados de las investigaciones potencialmente protegibles o con interés comercial.

Gráfica 1

Patentes presentadas FBCB



Fuente: elaboración propia con base en información interna.

Gráfica 2

Patentes presentadas, años anteriores



Fuente: elaboración propia con base en información interna.

Puede observarse en las gráficas precedentes la incidencia de la FBCB en el total de patentes presentadas por la UNL (posee 10 facultades), así como también la línea histórica que denota el trabajo continuo en este sentido.

Muchas veces estos vínculos necesitan un marco de cautela para el tratamiento y divulgación de la información, ya que son potencialmente patentables. Este problema generó la implementación en 2019 del “*Protocolo de confidencialidad* para la protección de los resultados de investigación”.

Esto generó, por iniciativa de la Oficina de Vinculación Tecnológica, la implementación de un protocolo, dentro del ámbito de la Facultad, que

garantizara de forma sistemática y sencilla la protección de esos resultados del eventual riesgo de divulgación o utilización por terceros sin consentimiento de sus titulares, resguardando de esta forma la confidencialidad de los mismos. A los efectos de encuadrarlo dentro de un marco jurídico que contemplara las distintas situaciones y compromisos que pudiera generar el mismo, su redacción fue acompañada por el asesoramiento legal correspondiente. De esta manera, el proyecto fue tomando forma, fue discutido y consensado con el equipo de gestión y luego presentado al Consejo Directivo de la Facultad. El análisis de la propuesta dio lugar a varias reuniones del Consejo en comisión. En la primera de ellas, nuestro equipo de trabajo fue invitado para explicar y dar respuesta a las distintas preguntas e inquietudes que se fueron presentando a lo largo de su lectura. Estas reuniones generaron un amplio debate dentro del Consejo, que permitió enriquecer la propuesta y lograr un amplio consenso para su aprobación (Res CD 1165/19- diciembre 2019).

El objetivo del mismo es la sistematización de forma lógica y ordenada de un procedimiento interno en la FBCB-ESS-UNL, que garantice a los alumnos, docentes e investigadores de esta casa de estudio el pleno ejercicio de su derecho al resguardo de la confidencialidad de los resultados de las investigaciones desarrolladas y a desarrollarse en su ámbito, cuando los mismos consideren necesario efectivizar la tutela jurídica antes mencionada. Su implementación está destinada a proteger el resultado de las investigaciones; comprensivo del/los “procedimiento/s y/o técnica/s de investigación”, fórmulas, experiencias, habilidades u otras formas que por ser novedosas (actividad inventiva) puedan ser consideradas con valor económico y/o brinden al procedimiento de investigación posibilidades de comercialización (utilidad).

Gracias a esta herramienta, hoy en día se trabaja de manera mancomunada con empresa, instituciones y otros grupos sin temores generados por la protección y la confidencialidad de los resultados de las investigaciones desarrolladas y a desarrollarse en su ámbito.

Dentro de las políticas institucionales de la FBCB, la Oficina de Vinculación acompaña en la formulación y ejecución de *proyectos tecnológicos* en lo que concierne fundamentalmente a gestión de convenios, financiamiento (nacional, provincial y propio UNL), compras de equipos, entre otros.

Gráfica 3

Proyectos tecnológicos presentados de la FBCB



Fuente: elaboración propia con base en información interna.

Los proyectos son documentos que destacan las capacidades de los grupos de investigación de la FBCB y los ayudan a estrechar interesantes vínculos que potencien su trabajo cotidiano. La Facultad de Bioquímica tiene hoy una bien ganada tradición en desarrollos tecnológicos, muchos de los cuales incluso han dado origen a derechos de propiedad intelectual o han posibilitado la transferencia al medio. Por otra parte, cada vez son más numerosos los resultados de investigación que presentan ese potencial (Gráfica 3).

Estas figuras contractuales (capital inicial o semilla, fondos de arranque o fondos para consolidación) permiten el apalancamiento de la innovación tecnológica, y ayudan a dar un primer paso hacia la formalización de los grupos que en un futuro podrán convertirse en potenciales EBT.

Las empresas innovadoras y de base tecnológica (EIBT) han conformado un punto de partida para el logro de un adecuado inicio de creación, desarrollo y consolidación, progreso económico, ya que contribuyen en la aceleración de la madurez de las tecnologías y, en definitiva, alimentan la innovación tecnológica. Pero también cumplen con otra importante función, que es la de incrementar la competencia empresarial, forzando a otras empresas a acelerar su transformación, su red de alianzas estratégicas y la renovación de productos y servicios. Constituyéndose en el nexo adecuado para lograr la transición que implica la transformación de conocimiento en bienes o servicios como eslabón clave de un nuevo proceso de “industrialización” que permite el paso al mercado empresarial de la actividad científica y tecnológica. En general, se definen las EIBT o *spin-offs* como empresas constituidas para la explotación de productos o servicios

basados en el uso intensivo de la tecnología o conocimientos desarrollados a partir de la actividad investigadora.¹¹

Por la temática específica de las *spin-offs* surgidas de grupos de investigación de la FBCB, generalmente califican EIBT.

Para continuar se ejemplificará con *casos destacados* de vinculación y transferencia tecnológica de la FBCB que denotan como antecedente en la generación y fortalecimiento de sinergias interinstitucionales para lograr una mayor competitividad de las empresas basadas en el conocimiento a través de la incorporación de recursos calificados para desarrollar y gestionar procesos de innovación empresarial que potencien el aprovechamiento del conocimiento y la tecnología para mejorar el desempeño productivo argentino.

Laboratorio de Control de Calidad de Medicamentos (LCCM)

Con una trayectoria de casi 30 años, el LCCM de la FBCB trabaja en servicios a terceros mediante convenios entre la Universidad y empresas privadas, sociedades del Estado y organismos públicos, tales como laboratorios productores de fármacos estatales y privados, sanatorios, hospitales públicos, ministerios de salud, farmacias hospitalarias, etcétera.

Este laboratorio se especializa en el área analítica de los medicamentos, tales como control de calidad de materias primas, productos intermedios y productos terminados de la industria farmacéutica y afines, monitoreo terapéutico de drogas (MTD), estudios de depleción de residuos, asistencia técnica, asesorías y transferencia de tecnología a laboratorios industriales y entidades públicas, entre otros. Lleva adelante una mejora constante de sus procesos y se encuentra en la implementación de un sistema de gestión de la calidad ISO 17025.

11. Carlos Ferreira et al. (2016). *Activos intangibles y empresas de base tecnológica: Aspectos legales, contables e impositivos*. (Compilado por Diana Albanese y Gastón Milanesi, 1ª edición). Bahía Blanca: Editorial de la Universidad Nacional del Sur (Ediuns).

Control de calidad de productos derivados de cannabis

Una de sus últimas áreas de innovación es el control de calidad de productos derivados de *cannabis*. El LCCM cuenta con la habilitación de la ANMAT para realizar ensayos analíticos en muestras derivadas de *cannabis*. En línea con el marco regulatorio vigente, el LCCM realiza dos tipos de ensayos: determinación del contenido de cannabinoides y determinación de solventes residuales.

Laboratorio de Desarrollos Biotecnológicos (LDB)

El LDB, con una vasta trayectoria en transferencia de los resultados de las investigaciones que lleva adelante, ha desarrollado productos innovadores para el mercado nacional y mundial.

Primera hormona gonadotrofina coriónica equina (eCG) recombinante del mundo

Es producida con tecnología basada en el cultivo de células animales recombinantes que se utiliza en la industria ganadera para inducir la ovulación del animal y es aplicada en la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en la reproducción de bovinos, caprinos, porcinos, etc. La obtención de eCG a través de esta nueva tecnología reemplaza el método de obtención tradicional por sangrado de yeguas preñadas. Fue un desarrollo conjunto de FBCB UNL-Biotecnofe y Zoovet. Se encuentra registrada comercialmente como FOLI-REC.

Primera vacuna biotecnológica contra la rabia

Fue desarrollada a partir de partículas pseudovirales generadas en células animales modificadas por ingeniería genética (VLP, del inglés *virus like particles*). Se trata de una vacuna innovadora, de características especiales ya que no emplea virus en su sistema productivo, lo que la hace mucho más segura. La producción de esta vacuna, recientemente aprobada por SENASA, es un logro alcanzado gracias al trabajo articulado entre el sector público y el privado, ya que el conocimiento del sistema científico nacional fue potenciado por las capacidades de *spin-offs* universitarias y empresas del

Parque Tecnológico Litoral Centro (PTLC): Zoovet, Cellagen Biotech y Biotecnofe. Podrá aplicarse a perros, gatos y ganado y tiene la misma eficacia que otras disponibles en el mercado mundial.

Laboratorio de Micología y Diagnóstico Molecular (LMDM)

Este Laboratorio tiene más de una década de experiencia en el desarrollo y realización de diagnóstico micológico e identificación microbiana. Forma parte del Programa Nacional de Control de Calidad en Micología del Instituto Malbrán de ANLIS de Buenos Aires.

Su director, doctor Guillermo García Effron, integra el Comité de Antifúngicos del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) y es embajador por Argentina de la International Society for Human and Veterinary Mycology (ISHAM) y del Global Action for Fungal Infection (GAFFI).

Servicio de diagnóstico micológico

El LMDM ofrece servicios de alta complejidad que incluyen todos los métodos recomendados como esenciales por la Organización Mundial de la Salud. Se destacan la detección de antígenos y anticuerpos fúngicos, el diagnóstico molecular de micosis, la identificación fenotípica y molecular de hongos filamentosos patógenos humanos y taxonómica molecular de levaduras patógenas humanas comunes y multirresistentes emergentes, estudios de sensibilidad y de mecanismos moleculares de resistencia a antifúngicos, entre otros. Actualmente se reciben muestras clínicas de más de 20 centros nacionales y latinoamericanos. Este laboratorio se ha convertido en un centro de derivaciones muy importante en la región.

Los casos expuestos anteriormente denotan la madurez de varios grupos que podrían en un mediano tiempo convertirse en futuras EIBT a través del formato conocido como *spin-off*, siendo una importante fuente de transferencia de conocimiento al medio en el que conviven, favoreciendo un alto impacto en el desarrollo social y económico de la región.

Por lo anteriormente expuesto, este papel de importancia creciente de la "tercera misión" universitaria (vinculación y transferencia de conocimiento al medio), en general, y de la *creación de spin-offs*, en particular, ayuda al sector empresarial a lograr un aumento de las innovaciones que generan un desarrollo económico y social regional preponderante.

Es así que

[...] en los últimos años un tercer modelo, al que podríamos denominar modelo de “universidad innovadora”, ha comenzado a desarrollarse. Este modelo viene a complementar al modelo de “licencia”, mediante el fomento de una política en la creación de empresas. El modelo de “universidad innovadora” surgió en Europa de la constatación de que las invenciones generadas en las universidades en pocas ocasiones son desarrolladas y llegan al mercado simplemente con ser patentadas. A menudo es necesario que la universidad participe activamente en la demostración de la potencial utilidad de las mismas antes de que sean adoptadas por la empresa.¹²

Una licencia o patente no es la única solución. La Oficina de Transferencia de Tecnología tiene que dominar un amplio rango de herramientas y servicios destinados a los grupos de investigación. “Además del registro y explotación de patentes, debe prestar servicios de incubación, formación, búsqueda de financiación, asesoría, etcétera” (McDonald *et al.*, 2004).¹³ Dicha Oficina debe colaborar en dar a conocer los diferentes modos de comercialización de los resultados de la investigación universitaria y asesorar sobre cuál es más adecuado en cada caso.

Las características de las unidades encargadas de la transferencia de conocimiento universitario, así como la presencia en el entorno inmediato de estructuras adicionales de apoyo (entidades de capital de riesgo, parques científicos, etc.), constituyen otro aspecto que hay que tener en cuenta al plantear el mecanismo de traslado de una tecnología al mercado (Allen y Norling, 1991; Chiesa y Piccaluga, 2000; Bekkers y van der Steen, 2003; Powers y McDougall, 2005).¹⁴

Existen otros factores que también inciden en el éxito del emprendimiento y favorecen la transferencia de conocimiento mediante la creación de *spin-offs*: el espíritu emprendedor del equipo, la evaluación de la idea de negocio, la experiencia profesional y la implicación del inventor, la toma de participaciones en el capital de las *spin-offs*, la flexibilidad de la política de personal, el acceso a los recursos universitarios, una adecuada

12. Beraza Garmendia, J. M., y Rodríguez Castellanos, A. (2010).

13. Beraza Garmendia, J. M., y Rodríguez Castellanos, A. (2010).

14. Beraza Garmendia, J. M., y Rodríguez Castellanos, A. (2010).

distribución de las *royalties* y la oferta de capital semilla por parte de la universidad, entre otros.

Se ha vuelto crucial la capacitación en habilidades blandas, cultura emprendedora, finanzas del emprendimiento, entre otras.

Las habilidades, conocimientos y herramientas que un investigador domina no suelen ser los mismos que los que se necesitan para ser emprendedor. En consecuencia, no es lo más habitual que el investigador asuma el papel de emprendedor. Se debe evangelizar en la cultura emprendedora y demostrar al investigador que hay un nuevo camino para transferir su conocimiento al medio que lo rodea.

“De hecho, se ha cifrado en el 4% o el 5% el porcentaje de investigadores potencialmente interesados en comercializar investigación académica mediante una *spin-off*” (Gregory y Sheahan, 1991).¹⁵

En este sentido, la toma de participaciones del inventor en el capital social de la *spin-off* permite asegurar su implicación y evita posibles comportamientos oportunistas, lo que favorecerá la comercialización por medio de la creación de una *spin-off*.¹⁶

Cada facultad desempeña un rol importante en el fortalecimiento de grupos estratégicos de investigación para que desarrollen y consoliden nuevas *spin-offs*.

La trayectoria de la UNL ha sido reconocida en el ámbito internacional y nacional por ser una de las pioneras en el sostenimiento continuo de su vínculo con el medio productivo; es así que numerosos casos de empresas nacieron en el seno universitario y a su vez, han logrado incorporarse exitosamente en el ecosistema productivo manteniendo como eje central la generación de conocimiento, permitiendo el desarrollo económico regional, la potencialidad de los recursos científicos y la materialización de ideas comercializables basadas en el conocimiento pero relacionadas con el trabajo académico y la investigación científica. Ejemplo de ello son las empresas como Celint S. A., Zelltek S. A., Biotecnofé SRL, Cellargen Biotech SRL, Biosynaptica S. A. e Infira S. A., entre otras.¹⁷

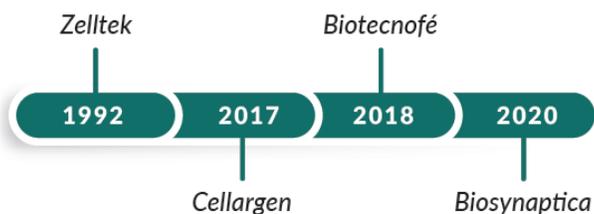
Cabe destacar que de los seis casos de *spin-offs* mencionados, un 70% corresponde a la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas (Véase Gráfica 4).

15. Beraza Garmendia, J. M., y Rodríguez Castellanos, A. (2010).

16. Macho-Stadler *et al.* (2006).

17. Consejo Superior de la Universidad Nacional del Litoral, Resolución 318, 2021.

Gráfica 4
Spin-off incubadas en FBCB



Fuente: elaboración propia con base en información interna.

La UNL entiende como *spin-off* UNL a “aquellas empresas creadas en el marco de la presente normativa, que cumplan todos y cada uno de los siguientes requisitos:

1. Que cuenten entre sus miembros con promotores/as.
2. Que su actividad económica se base todo o en parte en la explotación de conocimiento, capacidades y/o resultados generados por proyectos de investigación financiados total o parcialmente con fondos públicos y ejecutados en la UNL.
3. Que suscriba con la UNL el correspondiente acuerdo de transferencia de patentes, resultados y/o capacidades, implicando éste, o no, la participación de la UNL en su capital social;
4. Que tenga por objeto la producción de bienes, procesos o la prestación de servicios con un alto valor agregado.¹⁸

Es así que luego de ser la primera facultad que incubó una *spin-off* en el campo de la biotecnología en salud (Zelltek), la creación de esta tipología de empresas de conocimiento se ha convertido en los últimos años en uno de los mecanismos de transferencia de referencia y en un claro ejemplo a seguir.

Desde la FBCB se fomenta que los emprendedores/investigadores puedan seguir desarrollando la tecnología que se generó en la universidad hasta el producto final y obtener réditos económicos del proceso. Además, impulsar a través de las *spin-off* su labor de transferencia de resultados de la investigación, obtener retornos económicos por contratos de transfe-

18. Consejo Superior de la Universidad Nacional del Litoral, Resolución 318, 2021.

rencia con las *spin-off* de investigaciones que si no llegan al mercado no le reportarán beneficios monetarios.

La sociedad se beneficiará de los puestos de trabajos cualificados que generan las *spin-off*, de los impuestos que pagan y los productos novedosos que desarrollen.

Es necesario fomentar la creación o adaptación de tecnologías radicales que incorporen conocimiento tácito, que se encuentren en sus etapas iniciales, que sean de propósito general, que tengan significativo valor para el cliente, que supongan un importante avance técnico y que tengan una fuerte protección de la propiedad intelectual.

Resultados de investigación directamente comercializables, con un horizonte temporal de comercialización largo y que requieren inversiones relativamente reducidas, será más probable que sean comercializados por medio de *spin-offs*. O aquellos que se encuentren en sectores con fuerte protección de la propiedad intelectual, con poca necesidad de activos complementarios, con una base tecnológica joven, con mercados segmentados y con un tamaño reducido de las empresas será más probable que sean comercializados por medio de *spin-offs*. Así como también aquellos que tengan una rentabilidad mayor que la concesión de licencias a empresas establecidas para la universidad.

La misma probabilidad tendrán facultades, universidades o grupos de investigación con prestigio y experiencia reconocida en la región en dicha actividad.

Conclusiones

El proceso de transferencia de conocimiento es complejo y se encuentra en constante evolución, las Oficinas de Transferencia de Tecnología nos hemos ido perfeccionando a fin de acompañar y simplificar este proceso y por medio de la protección de la tecnología y con la posibilidad de creación de nuevas empresas se pueden ir obteniendo mejores resultados, permitiendo que la innovación desarrollada en el ámbito universitario pueda lograr un impacto positivo en el medio socioproductivo.

Se visualizan ventajas específicas de estas empresas, los propios investigadores al ocupar el rol de empresarios tienen la posibilidad de seguir desarrollando la tecnología que gestaron en la universidad hasta obtener un producto final, sumando personal calificado al sistema científico, pudiendo

seguir formando personas con habilidades de innovación y obteniendo rendimientos económicos no sólo de índole personal para los inventores, sino también permitiendo sumar nuevas fuentes de financiamiento para seguir investigando y desarrollando tecnología.

Por su parte, la universidad a través del acompañamiento del desarrollo de estas empresas podrá recibir retornos económicos por contratos de licencia de tecnología a las *spin-off*, los cuales podrán utilizarse para incentivar nuevos procesos de transferencia.

A su vez, a partir de estas nuevas empresas la sociedad en general se puede ver beneficiada por los puestos de trabajos generados, no sólo en áreas de I+D sino también en áreas de apoyo que son necesarias para consolidar un equipo interdisciplinario que logre una empresa exitosa, sustentable y rentable.

Si bien la FBCB junto con la Universidad ha ido desarrollando estructuras que permiten un ambiente propicio para la generación de empresas como uno de los caminos posibles para lograr la transferencia de tecnología, esto es importante subrayar que no siempre es posible, ya que es necesario el interés de los inventores de la tecnología para llevarlo a cabo.

La Universidad en este contexto actual ha tenido que reforzar e innovar en los procesos y las formas de acompañar a los grupos de investigación que deseen que sus desarrollos lleguen al mercado y a la sociedad, ejerciendo un rol más proactivo en la escena económica. Diseñando herramientas específicas para poder acotar la brecha que muchas veces existe entre los laboratorios y la aplicación, el protocolo de confidencialidad gestado en la FBCB es un claro ejemplo de esto.

Contar con una oficina de vinculación y transferencia tecnológica en la unidad académica, con una cercanía a los docentes e investigadores ha sido importante a la hora de conocer la oferta de capacidades de nuestra facultad, la motivación de los grupos para transferir sus desarrollos, transmitir y capacitar sobre temas de propiedad intelectual, protección de los resultados, análisis de mercado, por nombrar algunas temáticas, como así también para difundir líneas de financiamiento específicas para cada caso, permitiendo el escalado, aceleración o formalización de *spin-off*.

Desde la oficina de vinculación de la FBCB asesoramos y brindamos capacitaciones a los grupos de investigación para desarrollar habilidades que permitan recabar información relevante, como por ejemplo búsquedas en base de datos de patentes de invención, en plataformas de mercado, para que cuenten con datos del mercado para lograr la transferencia de cono-

cimiento universitario que sea objeto de explotación comercial, tal vez mediante la creación de una *spin-off*. El recurso humano que se involucre en la misma deberá ser cada vez más especializado con conocimientos y habilidades en las áreas tecnológicas y de negocios.

Nuestro desafío es diario y se trata de continuar innovando en las formas de motivar y acompañar a los docentes e investigadores de nuestra facultad para lograr que los resultados de sus laboratorios lleguen a la sociedad. Seguiremos estableciendo ámbitos propicios para que la innovación desarrollada por los investigadores de nuestra casa de estudios pueda aplicarse y generar beneficios en la sociedad.

Referencias bibliográficas

- Basso, S., y Genovesi, L. (2016). *Documento de diagnóstico: Propiedad intelectual y biotecnología*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Bayona Sáez, C., y González Eransus, R. (2010). *La transferencia de conocimiento en la Universidad Pública de Navarra: Una visión desde la empresa y desde el ámbito universitario* (pp. 13-18). Ministerio de Industria, Turismo y Comercio/Universidad Pública de Navarra. Recuperado de: https://www.unavarra.es/digitalAssets/180/180811_100000TransferenciaConocimientoupna.pdf
- Beraza Garmendia, J. M., y Rodríguez Castellanos, A. (2010). Factores determinantes de la utilización de las *spin-offs* como mecanismo de transferencia de conocimiento en las universidades. *Revista de Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 16(2): 117-135. Universidad del País Vasco.
- Berges, M., Verdaguer, M. C., y Devesa, F. (2006). *Valoración y licencia de patentes de nuevos productos farmacéuticos*. Centre d'Innovació, Fundació Bosch i Gimpera.
- Castaño Ríos, C. E., y Arias Pérez, J. E. (2015). *Aproximación a la valoración del know how de una institución del sistema regional de innovación en Antioquia*.
- Castillo H., G. C. (2010). El modelo de la triple hélice como un medio para la vinculación entre la universidad y empresa. *Revista Nacional de Administración*, 1(1): 85-94.
- Conesa, F. (2003). Perspectivas sobre la transferencia de tecnología. *Phytoma España: La Revista Profesional de Sanidad Vegetal*, núm. 152, pp. 33-35.
- Consejo Directivo de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional del Litoral. (2019). *Resolución 1165*.
- Consejo Superior de la Universidad Nacional del Litoral. (2021). *Resolución 318*.
- . (s/f). *Plan de Desarrollo Institucional (PDI), 2000/2009*.
- . (s/f). *Plan de Desarrollo Institucional (PDI), 2010/2019*.

- . (s/f). *Plan Institucional Estratégico (PIE) 100+10, 2020/2029*.
- Djokovic, D., y Souitaris, V. (2008). Spinouts from academic institutions: A literature review with suggestions for further research. *The Journal of Technology Transfer*, 33(3): 225-247.
- Domínguez, J. G. (2006). Un acercamiento a la patentabilidad de las invenciones biotecnológicas. *Revista Facultad de Derecho y Ciencias Políticas*, núm. 104, pp. 111-136.
- Etzkowitz, H., y Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy*, 29(2): 109-123.
- Ferreira, Carlos, et al. (2016). *Activos intangibles y empresas de base tecnológica: Aspectos legales, contables e impositivos*. (Comp. Diana Albanese y Gastón Milanesi, 1ª edición). Bahía Blanca: Editorial de la Universidad Nacional del Sur (EDIUNS).
- Garmendia, J. B., y Castellanos, A. R. (2010). Factores determinantes de la utilización de las *spin-offs* como mecanismo de transferencia de conocimiento en las universidades. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 16(2): 115-135.
- Guerrero, M., y Urbano, D. (2012). Transferencia de conocimiento y tecnología: Mejores prácticas en las universidades emprendedoras españolas. *Gestión y Política Pública*, 21(1): 107-139.
- Macho-Stadler, I. (2010). *Transferencia de las innovaciones universitarias* (pp. 2-33). Universitat Pompeu Fabra/Editorial CREI.
- Siegel, D. S., Waldman, D. A., Atwater, L. E., y Link, A. N. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: Qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21(1-2): 115-142.

Capítulo 6

El rol de la comunicación en la creación y desarrollo de las *spin-off*

Marianela Morzán¹

Jesica Damiani²

Resumen

Teniendo en cuenta la importancia que la comunicación adquiere para las empresas, tanto en la etapa de su conformación como en la de su consolidación, presentamos una propuesta de herramientas de apoyo en comunicación para *spin-off* universitarias, posicionándonos desde el lugar de una estructura de interfaz universitaria que brinda soporte a su desarrollo.

En nuestro contexto muchas veces las *spin-off* se generan a partir de un desarrollo de laboratorio y al momento de su concepción se plantean y resuelven rápidamente cuestiones legales y económicas, dejando las

-
1. Licenciada en Comunicación Social (FCEDU-UNER). Coordinadora del área de Comunicación en la Secretaría de Vinculación Tecnológica e Innovación de la Universidad Nacional del Litoral; trabajo en comunicación de incubadoras de empresas, foros y redes institucionales vinculadas a la temática. Docente en el área de Comunicación Comunitaria en la Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de Entre Ríos. Desde 2004 coordina y dirige proyectos de extensión y de vinculación tecnológica, trabajando con organizaciones sociales, medios comunitarios y emprendimientos. Asesoría de emprendimientos, *startups* y *spin-off*. Autora de artículos académicos y periodísticos. Correo electrónico: mmorzan@unl.edu.ar
 2. Licenciada en Diseño de la Comunicación Visual (FADU-UNL). Estudia en la Especialización en Gestión y Vinculación Tecnológica. Trabaja en el equipo de Comunicación de la Secretaría de Vinculación Tecnológica e Innovación de la Universidad Nacional del Litoral. Asesoría y desarrollo de identidad y diseño para entidades como Aceleradora Litoral, Parque Tecnológico del Litoral Centro y empresas del sector científico tecnológico de la región. Correo electrónico: jdamiani@unl.edu.ar

comunicacionales para etapas muy posteriores. Sin embargo, conociendo el desarrollo de varias *spin-off* y habiendo participado en acompañamiento de empresas de este tipo, sabemos que incorporar herramientas comunicacionales significa una base fundamental para las distintas etapas del desarrollo de la empresa y sienta un precedente fundamental para su futuro crecimiento.

En este sentido podemos enumerar las siguientes, según las distintas etapas:

- Conformación de la idea, desarrollo de la tecnología y búsqueda de financiamiento: *namings*, *pitch* efectivo, comunicación escrita, y presentaciones visuales.
- Conformación de la empresa: marca visual, comunicación organizacional de la empresa, construcción de la cultura y la identidad corporativa.
- Desarrollo de la empresa: comercialización, distribución, fortalecimiento y posicionamiento de marca, organización de los equipos, comunicación y motivación interna en la organización.

Con el presente trabajo se busca realizar un recorrido por las diferentes instancias comunicacionales que deben atravesarse desde la creación de la *spin-off*, aportando conceptos y colaborando con algunos esquemas de trabajo que les permitan adentrarse en la comunicación.

Palabras clave: comunicación, identidad, *spin-off*, empresa.

Abstract

Taking into account the importance that communication acquires for companies, both in the stage of its formation and in that of its consolidation, we propose the production of a proposal of communication support tools for university spin-offs, positioning ourselves from the instead of a university interface structure that supports their development.

In our context, spin-offs are often generated from a laboratory development and at the time of their conception, legal and economic issues are quickly raised and resolved, leaving communication issues for much later stages. However, knowing the development of several spin-offs and having participated in the monitoring of companies of this type, we know that managing communication tools are a fundamental basis for the different

stages of the company's development and set a fundamental precedent for its future growth.

In this sense, we can list the following according to the different stages:

- Conformation of the idea, development of the technology and search for financing: naming, effective pitch, written communication, and visual presentations.
- Conformation of the company: visual brand, organizational communication of the company, construction of culture and corporate identity.
- Development of the company: marketing, distribution, strengthening and positioning of the brand, organization of the teams, communication and internal motivation in the organization.

The present work seeks to take a tour of the different communication instances that must be crossed since the creation of the *spin-off*, contributing concepts and collaborating with some work schemes that allow the *spin-off* to delve into communication.

Keywords: communication, identity, *spin-off*, company.

Introducción

Teniendo en cuenta la importancia que la comunicación adquiere para las empresas, tanto en la etapa de su conformación como en la de su consolidación, desde el equipo presentamos la producción de una propuesta de herramientas de apoyo en comunicación para *spin-off* universitarias, posicionándonos desde el lugar de una estructura de interfaz universitaria que brinda soporte a su desarrollo.

En nuestro contexto, por lo general las *spin-off* se generan a partir de un desarrollo de laboratorio y al momento de su concepción se plantean y resuelven rápidamente cuestiones legales y económicas, necesarias para la constitución formal de la empresa como tal, dejando las cuestiones comunicacionales para etapas muy posteriores. Sin embargo, conociendo el desarrollo de varias *spin offs* y habiendo participado en acompañamiento de empresas de este tipo, sabemos que manejar herramientas comunicacionales desde el inicio constituye una base fundamental para las distintas etapas del desarrollo de la empresa y sientan un precedente fundamental para su futuro crecimiento.

Spin-off universitarias

Existen diversas maneras de transferir el conocimiento desde las universidades o los institutos de investigación científica, entre las cuales podemos destacar los convenios o contratos con instituciones y empresas, licencias de patentes y otros derechos de propiedad intelectual, publicaciones en revistas o congresos, movilidad de recursos humanos y la creación de empresas con investigadores que quieran emprender a partir de desarrollos científicos y/o tecnológicos surgidos en el seno de las instituciones.

El impulso de crear empresas de este tipo tiene su fundamento, entre otras cuestiones, en que se crea empleo para recursos altamente capacitados y repercuten notoria y positivamente en el entorno no sólo social y productivo sino en el científico y académico.

El concepto de *spin-off* universitaria se aplica para definir un tipo específico de empresa basada en conocimiento (ventaja competitiva) que surge dentro de una institución desde la cual se genera el desarrollo, involucra a una o varias personas de un grupo de investigación o de la institución de la cual surge, y produce bienes o servicios de alto valor agregado, entre otros.

No todas las iniciativas de *spin-off* son iguales, por ejemplo, algunas se diferencian por su origen (industriales, universitarias, etc.), otras por la tecnología usada (de base tecnológica o convencional) y algunas por sus motivaciones (Larios Santos, 1999). Las *spin-offs* universitarias (en adelante, SPU) precisamente tienen por origen una universidad, o en otras palabras, la SPU es toda empresa surgida a partir un grupo humano cuyos miembros deben pertenecer a alguna universidad, con especial hincapié en unidades de I+D, donde desarrollan una empresa novel con una fuerte dosis de innovación y tecnología (Brandi, 2021: 123).

La apuesta por la creación de empresas es muy diversa en las diferentes instituciones generadoras de conocimiento. En nuestro entorno, la ciudad de Santa Fe y, más precisamente en la Universidad Nacional del Litoral, se ve en la creación de las *spin-off* una fuente de grandes posibilidades a la que se viene apostando desde hace varios años.

Los resultados obtenidos y la experiencia acumulada derivaron en la elaboración de una normativa que regulariza su creación (Normativa *Spin-off*, aprobada mediante Resolución de Consejo Superior de la UNL de fecha 11 de noviembre de 2021). Para la elaboración de la misma, además “se analizaron normas internacionales, nacionales, documentos científicos,

doctrina, casos destacados de universidades extranjeras y nacionales, experiencias propias y recomendaciones de oficinas de vinculación referente, entre otros” (Resolución C. S. UNL núm. 318/21). Esta casa de estudios ha logrado conformar un ecosistema emprendedor y de innovación que cuenta con varias incubadoras de empresas, un parque tecnológico y una aceleradora de empresas, a la vez que una amplia red de trabajo con instituciones públicas y privadas, lo que genera un entorno óptimo que favorece la transferencia y la creación de empresas.

En relación con esta normativa y con el propio proceso que conlleva la conformación, una vez que se toma la decisión de crear la empresa, se forma el equipo emprendedor (que muchas veces involucra a los investigadores que fueron parte del desarrollo científico), se piensa y se centra en el desarrollo del proyecto, la justificación de la tecnología, la búsqueda de documentación que respalde la presentación para el pedido de conformación, entre otros aspectos. Estas acciones necesarias llevan el foco a especificidades legales y contables, perdiendo el aporte de otras disciplinas como la comunicación, que pueden contribuir y fortalecer las acciones de la empresa. Y entender estos aportes es clave, ya que el rol de un equipo de comunicación integrado desde esta primera instancia puede ser significativo y marcar la diferencia en situaciones como la redacción del documento de presentación, la definición del nombre, entre otros.

La importancia de la comunicación en las empresas

El campo de la comunicación social que se desempeña en las empresas y organizaciones se denomina comunicación corporativa o institucional. Incluye todas aquellas acciones que tienen que ver con el relacionamiento de la organización con sus distintos públicos, como pueden ser clientes, proveedores, organizaciones civiles del rubro, Estados, otras empresas y también con todo su personal.

“Toda empresa se encuentra en comunicación consigo misma y directa e indirectamente, con su entorno. Y del mismo modo, toda empresa irradia una imagen a sus públicos. Lo quiera, o no, lo sepa o no” (Joan Costa, 2009: 44). Por este motivo la comunicación de una empresa adquiere tanta importancia como los productos o servicios que ofrece.

Para presentar una definición más concreta:

Podemos definir a la comunicación corporativa, empresarial u organizacional como

[...] el conjunto de decisiones materializadas en distintas acciones, para que una organización alcance sus objetivos planteados en términos de obtener más valor (una marca fuerte) y reconocimiento (mejor imagen corporativa a corto plazo y mejor reputación corporativa a largo plazo) (Retos Directivos, 2022).

No todas las empresas son iguales, no todas persiguen los mismos objetivos y es necesaria una gestión de la comunicación que focalice en los aspectos relevantes de cada etapa de la empresa.

¿Por qué comunicar?

Vivimos en entornos complejos, sociedades muy participativas y exigentes, mucha rivalidad competitiva y hasta con demandas contradictorias por parte de los diferentes públicos. Por ello, una adecuada gestión de la comunicación se constituye en un factor crítico para el éxito empresarial.

La comunicación y la imagen atraviesan la dinámica de una empresa a largo plazo porque:

- Diferencian globalmente una empresa de todas las demás.
- Tienen una gran relevancia al momento de la decisión de compra.
- Confieren significación y valores que agregan valor perdurable a todo lo que realiza la empresa y comunica.
- Es lo único que permanece en el tiempo y en la memoria social cuando los anuncios, campañas y promociones se han olvidado.
- Todas sus condiciones y funciones son medibles, ponderables, cuantificables, controlables y sustentables.

¿Cuáles son las características de la comunicación corporativa?

Transversal. La comunicación es transversal a todas las acciones de la empresa. No hay ningún proceso que no esté atravesado por ella. Es al mismo tiempo estratégica y conductora de la acción, instrumental y generadora de valores.

Integral. Para que la comunicación sea integral, la comunicación del producto, la comunicación corporativa e interna y los activos intangibles

han de gestionarse de forma “interrelacionada y equilibrada”. Cuando hablamos de activos intangibles estratégicos nos referimos a la marca, la reputación corporativa, la responsabilidad social corporativa, la cultura corporativa y la gestión del conocimiento.

Proactiva. La comunicación ha de ser proactiva, es decir, tiene que gestionarse *a priori*. Para ello, lo ideal es planificar la comunicación de la empresa en el momento en que ésta se constituye, estudiando todas las acciones que se van a llevar a cabo y preparando las estrategias que regirán la comunicación de la empresa.

¿Qué componentes tener en cuenta?

La importancia de focalizar en empresas basadas en un desarrollo o conocimiento científico se debe a que éstas tienen, por lo general, recorridos muy diferentes si las comparamos con una empresa tradicional. Procesos de aprobación, gestión de patentes, escalado de la tecnología, pruebas de concepto y luego a escala piloto, puesta a punto, validación, etc. antes de que el resultado de la investigación pueda llegar al mercado. El tiempo que transcurre hasta su comercialización no es inmediato, tarda meses e incluso años.

En líneas generales, entre los elementos y procesos de una comunicación corporativa que se pueden mencionar se encuentran el *namining*; la marca y el *branding* corporativo; la comunicación con los distintos públicos, que va desde el propio personal, inversores, posibles socios, beneficiarios de la tecnología o desarrollo, entre otros; los canales por los cuales se comunica; la identidad y todos los signos identitarios; la cultura empresarial; los valores de la firma; los canales y medios por los que se va a comunicar; etcétera.

Cuando la comunicación está centralizada o, al menos, bien gestionada, los resultados saltan a la vista: integración de procesos, distribución eficaz de roles, productividad, rendimiento, información en tiempo real, entre otros beneficios.

La comunicación es indispensable para generar valor

La experiencia de trabajo con diferentes empresas basadas en conocimiento científico nos han dado la pauta de que las mismas empiezan a dimensionar a la comunicación en instancias claves donde se les solicita un

determinado material informativo, concursos donde la claridad y habilidad en el manejo del *pitch* se vuelve clave, en congresos o reuniones donde pueden llegar a necesitar una tarjeta de presentación, una carpeta o un material informativo. Y, muchas veces, incluso recurren a profesionales que puedan resolverles problemas puntuales. Pero son escasas las veces que piensan y trabajan la comunicación de manera integral y organizada en el proceso de conformación.

Las universidades y centros de investigación que cuentan con estructuras que apoyan la generación de empresas, ponen en marcha distintas acciones y acompañan desde los diferentes equipos de trabajo a los grupos que buscan que se encuentran en el proceso de creación de una *spin-off*. Es en esa instancia donde creemos que los equipos de comunicación de las UVT u oficinas de transferencia necesitan comenzar a involucrarse para acompañar y aportar en el proceso.

Aportes de la comunicación en las distintas etapas de desarrollo de una *spin-off* universitaria

A los fines de ordenar el abordaje de la comunicación en las diferentes etapas de creación de una empresa surgida a partir de un desarrollo científico, proponemos tomar de referencia el esquema de trabajo para las EIBT (empresas innovadoras de base tecnológica)³ propuesto por Madariaga en Simon Elorz (2003: 32).

Según el proceso básico de trabajo para el apoyo a la generación y desarrollo de EIBT propuesto pueden considerarse las siguientes etapas (véase Figura 1):

3. Cabe destacar que no existe una única definición ni un criterio unificado para denominar el tipo de empresas en la cual basamos este trabajo. En muchos casos depende de criterios, reglamentaciones y aspectos legales y económicos del contexto e incluso del país o región donde se origina la *spin-off*.

Figura 1

Esquema de trabajo del proyecto en EIBTS



Fuente: Madariaga en Simón Elorz (2003:32).

Si bien en el presente trabajo se destacan distintos aspectos comunicacionales que están relacionados con cada una de las etapas, es importante aclarar que éstos se sostienen durante todo el tiempo de vida de la empresa, como por ejemplo la definición de los valores y la propuesta de valor. Incluso pueden pensarse de modo progresivo, ya que se van complejizando a medida que el emprendimiento/empresa lo hace.

En la búsqueda de enunciar, con fines analíticos, la importancia de la comunicación en las distintas etapas del proceso, detallamos a continuación algunos de estos aspectos:

1. Etapa de detección y validación de la idea, desarrollo de la tecnología y búsqueda de financiamiento.

Si bien antes mencionamos que no existe un criterio común para denominar el tipo de empresas que nos ocupa, en nuestro contexto y país un común denominador para todas es que el equipo emprendedor está integrado generalmente por las y los investigadores que llevaron adelante el desarrollo. Esta particularidad pone al investigador en un nuevo rol para el que deberá prepararse, ya que ya no deberá divulgar o explicar a la comunidad científica sus logros, sino que deberá ser capaz de desenvolverse y *vender* la propuesta ante diferentes públicos y en distintos contextos.

Comunicación escrita y oral

En esta etapa es de vital importancia que los y las integrantes del equipo puedan desarrollar habilidades de comunicación escrita y oral para explicar la idea de negocio ante diferentes públicos, teniendo la capacidad para adaptar la información requerida en cada caso, ya que interactuarán con pares en situaciones en las que será necesario explicar el desarrollo cien-

tífico o la tecnología, con sus características y fundamentos técnicos (por ejemplo, en congresos, jornadas, publicaciones científicas, proyectos conjuntos, evaluaciones de proyectos científicos, etcétera). También se relacionarán con gestores universitarios y de plataformas de innovación, asesores y tutores en temas de negocios o legales, con quienes deberán seleccionar contenidos más vinculados al desarrollo del negocio, más orientados a los aspectos económicos que a la cuestión técnica (por ejemplo, rondas de negocios con inversores). Además deberán presentar sus ideas proyecto a gestores y evaluadores de organismos de financiamiento, ante quienes es relevante destacar tanto los aspectos técnicos como la cuestión de sostenibilidad del propio proyecto, los beneficios socioproductivos y el impacto social del mismo.

Es muy relevante que puedan generar con un *pitch* (presentación oral) claro y conciso para cada una de las instancias en las que se participen, que pueda destacar con cada público lo que necesita escuchar a la vez que demostrar confianza, seguridad, y solidez técnica y grupal. La experiencia de formarse en comunicación oral y *pitch* para vender clara y rápidamente los productos o servicios que pretenden desarrollar o comercializar, es uno de los primeros aspectos en los que debe capacitarse el equipo emprendedor, si es que no cuentan con un experto en la materia. Es importante tomar cada presentación como una nueva oportunidad y prepararse debidamente para ello, no todo es un mismo *pitch* y los mismos materiales de apoyo no sirven para todas las instancias.

Asimismo, incorporar una presentación visual atractiva, clara y que muestre en imágenes el trabajo del grupo y gráficamente los procesos que se pretenden contar, suma elementos para conectar con los distintos públicos. En ciertas oportunidades también se requiere la presentación de un video *pitch*, el cual debe reflejar lo anterior e ir acompañado de imágenes de buena calidad del proceso de trabajo, el equipo, el espacio físico y prototipo si los hubiera. Por este motivo se recomienda a los y las investigadoras realizar registros filmicos y fotográficos desde los inicios de la investigación.

Para todas estas situaciones de comunicación es clave que los participantes del proyecto sepan cuál es la información que se puede divulgar y cuál no, y de qué modo hacerlo, de manera que no tengan dificultades en caso de utilizar alguna de las herramientas de propiedad intelectual, que aportan mayor valor a la tecnología. Un ejemplo de ello son los casos en los que grupos de investigación, por no haber cuidado la información que

se compartía del desarrollo en pósteres o congresos, se vieron impedidos de proteger los resultados de su investigación.

Naming

Una vez que los integrantes del equipo deciden conformar una empresa para comercializar la tecnología o las capacidades técnicas, aparece la necesidad de contar con un nombre. Éste es un aspecto determinante en esta etapa, ya que no sólo servirá para trabajar la parte comercial sino para la constitución de la empresa y las cuestiones legales y contables. Y aquí nos adentramos entonces en el primer aspecto de la marca que vamos a definir.

Si bien la parte visual de una marca siempre adquiere una relevancia notoria debido a que se discrimina y se memoriza mejor que aquello que no vemos, las marcas también necesitan ser verbalizadas ya que se piden por su nombre. La primera cuestión que debemos tener en cuenta sobre la marca es que no podemos conocer, compartir, comentar, comunicar sobre algo que no puede nombrarse. En tal sentido, lo primero que debemos definir al pensar en el diseño de marca es su nombre. Se debe definir la marca verbal o sonora, tenemos que pensarlas como productos audiovisuales.

La técnica del *naming* es un proceso creativo y estratégico mediante el cual, con diferentes técnicas, vamos a definir el nombre de la empresa y, en caso de ser necesario, del o los productos. La selección de un nombre tiene un corte fuertemente conceptual, ya que va de la mano de la misión, visión, valores, atributos, experiencias, etc. que se desean transmitir con la marca.

A modo de esbozar una clasificación que permita pensar en los tipos de palabras que podemos elegir o usar en nuestra marca, destacamos:

Nombres propios, los cuales guardan relación, por lo general, con quienes fundan la empresa y hablan de tradiciones. Si bien hay ejemplos de grandes firmas que tienen por nombre el apellido de su socio fundador, es importante tener en cuenta que esto puede ser complejo al querer sumar inversores y/o vender la empresa o idea, aspecto muy común en las *spin-off*.

- *Nombres descriptivos o palabras relacionadas con la idea o desarrollo*, que tienden a ser nombres poco originales y pueden ser limitantes a la hora de generar nuevos productos o servicios (sobre todo en los casos donde el término es muy referencial). La marca siempre comunica valores, por lo tanto se debe pensar en nombres que no describan al

detalle productos, servicios o actividades. Podemos enfocarnos en generar buenos eslóganes o taglines para explicar todo eso.

- *Siglas o acrónimos*, tarea que involucra seleccionar iniciales que expresen o conformen la marca. Es importante que puedan leerse de corrido.
- *Contracciones o palabras nuevas*. Se pueden pensar nombres abstractos (a partir de la asociación de uno o más términos) o concretos, nombres que puedan tener relación con alguna de las cualidades que se quieren transmitir.

Asimismo, el nombre que surja debe contar con una serie de atributos esenciales:

- Nombre *original*. No debe ser igual o similar al de otras empresas (y mucho menos del sector al que se apunta).
- El aspecto *funcional* del término es clave. Si bien en un inicio se piensa y se contempla el nombre de la empresa y de uno o pocos productos, servicios o unidades de negocios, el nombre debe permitir proyección y adaptabilidad a futuro.
- Debe poder *escribirse, recordarse y pronunciarse con facilidad*.
- Debe ser estético, en el sentido de que no debe evocar cosas negativas, de mal gusto o contrarias a lo que queremos expresar.

Este complejo proceso de *namning* implica una importante tarea de investigación ya que, además de todo lo mencionado, debemos tener en cuenta que la o las palabras que seleccionemos tienen que guardar relación con los sentidos y conceptos que identifican a la firma. Además, si tenemos en cuenta que el nombre no puede traducirse a ningún idioma porque es un nombre propio, hay que poner especial cuidado en que no posea pronunciaciones ambiguas.

En la selección y búsqueda siempre es importante ir realizando una verificación constante de los nombres que vamos pensando, de modo que el mismo sea registrable; que no lo usen marcas similares, antagónicas o que vendan productos que puedan perjudicar al nuestro; que no sea una palabra impropia en otro idioma; y que tenga un significado o connotación negativa. Suma en estas instancias corroborar que tengamos a disposición un dominio web y usuario de redes acorde con nuestro nombre (y si es el mismo para todas, mucho mejor).

Pensar además en cómo queremos escribir nuestra marca (más allá del signo visual) para que desde un primer momento podamos mencionarla correctamente.

2. Conformación de la empresa.

Acompañando el proceso de conformación de la empresa comienzan a aparecer aspectos vinculados a la comunicación corporativa que los equipos deberán abordar, a los fines de constituir una organización sólida y una marca valiosa y perdurable. Si bien la identidad corporativa y la imagen de marca comienzan a construirse en la etapa anterior, en este momento es cuando terminan de definirse aspectos esenciales. ¿Cómo construir marcas con valor? ¿Cómo desarrollar una identidad de marca poderosa?

Misión, visión y valores

La marca tiene un ADN: la genética del *branding* hace que la marca se pueda leer como un ser vivo. El ADN se convierte en la columna vertebral, en la esencia de la marca, vital para su crecimiento y evolución.

La identidad de una marca es el conjunto de rasgos que caracterizan y distinguen a una marca. Engloba todo aquello que le da sentido y valor (fundamentalmente su propósito, propuesta de valor, posicionamiento y personalidad) y los elementos que permiten identificarla y diferenciarla (su dimensión expresiva) (Summa. E book: 1).

Muchas veces se comienza a crear, por el apuro de salir al mercado, una marca a partir de logo o isologo, y una paleta de colores, sin pensar antes en el valor y propósito de la misma. En este caso se arranca el proceso al revés. Para comenzar a partir de la genética es importante *definir el propósito*: la razón de existir de la organización, el porqué hará lo que hace. Se trata de la *inspiración*.

A continuación aparece la necesidad de definir la *misión* (todo lo que la empresa hace y la forma en la que la hace para alcanzar el propósito) y la *visión* (el impacto que la empresa quiere conseguir. La diferencia que creará en la vida de las personas o el mundo) y los *valores*. Si bien esto aparece como un ejercicio utilizado hasta el hartazgo, que el equipo emprendedor trabaje en estas definiciones significará un cambio profundo en el

desarrollo de la empresa y tendrá gran impacto en las comunicaciones, ya que serán los pilares sobre los que se apoyará el proceso creativo de los componentes de la marca y de los diferentes mensajes.

Estas definiciones deberán estar muy en consonancia con la *propuesta de valor* y permitirán construir una identidad corporativa que realmente diferencie a la organización del resto y sea el motivo por el cual los consumidores la elijan. La incorporación de profesionales de la comunicación y el diseño en este proceso ya es ineludible y luego continuará con la definición de la estrategia de marca y la creación de los elementos expresivos de la marca (marca visual, olfativa, auditiva, arquitectura, etcétera). Esto es así porque la identidad de marca es el filtro a través del cual se experimenta lo que es y propone e impregna todos los soportes y acciones, por lo cual es importante que desde su concepción se destinen recursos y tiempo para que se genere de forma global, pensando en su permanencia en el tiempo (aunque pueda tener ajustes y actualizaciones). Esto ahorrará horas de trabajo y dinero en el futuro y aportará valor considerable a la compañía.

Marca visual

Una vez definido el concepto de nuestra marca y el nombre, recién ahí debemos pasar a lo visual. Diseñar y elegir nuestra marca implica un acto complejo, ya que es algo así como “*la foto de perfil*” de la empresa o institución, con lo cual debemos pensar en un signo del que nos sintamos orgullosos, que nos resulte atractivo y estéticamente interesante. Por lo tanto, el trabajo conjunto con la, el o los diseñadores que se trabaje va a ser muy importante.

“[...] *Las empresas de antes creaban productos que necesitaban marcas. Hoy creamos una marca que genera productos. La diferencia es notoria*” (Joan Costa. Foro ALFA: 2007). Por lo general, la forma que adquiere un signo identitario tiene un porcentaje justificado y fundamentado, pero también conlleva elecciones arbitrarias. Entonces, hay que pensar la marca como un contenedor al que, con diferentes acciones-comunicaciones, vamos a empezar a dotar de significado. Si bien con la forma visual se intenta generar algún tipo de anclaje o relación con lo conceptual, “*en todos los casos la referencia será pertinente pero insuficiente*” (Chávez, 2011).

Además, en esta etapa es necesario evaluar si se va a generar una marca que represente a la empresa y todos sus productos, o una marca global que represente a la compañía y que vaya acompañada de una serie

de submarcas para cada línea de negocios, producto o servicio (siempre que sea necesario marcar una diferencia). Tal vez en un primer momento no se cuente con más de una o dos líneas de negocios (o productos o servicios), pero hay que evaluar la proyección de la empresa a los próximos cinco años aproximadamente para planificar la marca con base en el crecimiento que se plantea. Aquí es importante recalcar que siempre va a ser más sencillo, rápido y menos costoso “posicionar” una marca, que tres o cuatro al mismo tiempo, pero todo siempre depende del rumbo que la empresa quiera tomar.

Cuando se trabaja con una marca global que ampara varias marcas, esta marca global es la que va a aportar al resto un sello de garantía o calidad propio de la empresa y todos los valores construidos en torno a ella. En tal sentido, es preferible construir identidad para una marca principal y luego, cuando ésta obtenga un cierto reconocimiento, diversificar la comunicación a las otras. Además, es muy importante que en paralelo a las comunicaciones propias de cada marca de línea, producto o servicio, se trabaje la construcción de sentido e identidad de la marca global.

Otra cuestión a tener en cuenta con las marcas globales es la no conveniencia de trabajar con nombres descriptivos de la actividad o el producto inicial. El pensar nombres abstractos para este tipo de empresas va a permitir luego trabajar con más facilidad la diversificación y familias de productos.

En el caso de las empresas *spin-off* es interesante todo el aporte de valores (como calidad, trayectoria, excelencia, etc.) que puede darle a la marca el acompañamiento de la institución en la cual desarrollaron los conocimientos o con las cuales trazaron alianzas estratégicas. En este caso el respaldo a la empresa será clave para adentrarse en el mundo de las empresas basadas en ciencia.

Comunicación organizacional de la empresa

Cuando se caracterizan a las empresas de base tecnológica, una de las cuestiones que más se destacan refiere al esquema organizativo de los equipos de trabajo. “*La organización tiende a la red integrada de los procesos, con énfasis en las conexiones y en los sistemas de interacción, y orientada a la coordinación tecno-económica global*” (Simón Elorz, 2003: 9). Para la conformación de equipos dinámicos, las prácticas comunicativas que se establezcan dentro de sus integrantes definirá el éxito de los mismos. Una comunicación sólida,

basada en la claridad, la confianza, la transparencia y la disponibilidad de la información, permitirá rápidas conformaciones de grupos, fluidez en la toma de decisiones y compromiso con la empresa.

Para ello un profesional de la comunicación puede trabajar diferentes dinámicas grupales, que permitan el conocimiento y la generación de confianza entre los y las integrantes de los equipos. Cobran vital importancia las herramientas digitales de gestión y construcción del conocimiento y la decisión correcta acerca de cuáles son los canales de comunicación más adecuados para las diferentes prácticas: tanto formales como informales.

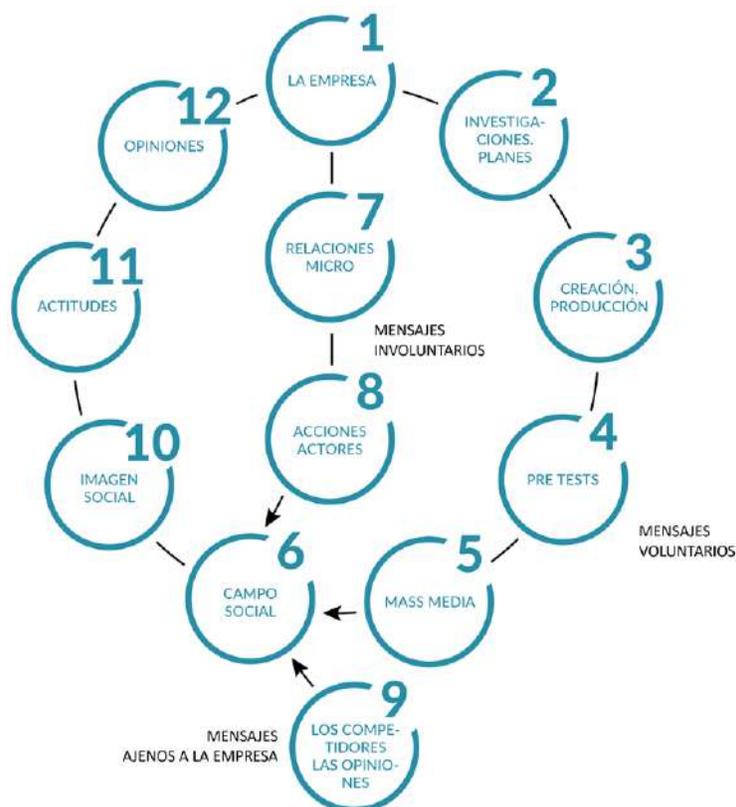
Desarrollo de la empresa

Una vez que la empresa está constituida, la comunicación forma parte de la mayoría de sus acciones. Se involucra en la producción, la comercialización, la distribución y la organización de los equipos. Asimismo, entre sus estrategias más relevantes se encuentran el fortalecimiento y posicionamiento de la marca y en la construcción de los vínculos y la motivación en la organización.

Joan Costa, en su libro *Imagen corporativa en el siglo XXI* (2009: 153 - véase Figura 2) propone un circuito de comunicaciones de las empresas que queremos incorporar en este trabajo, porque nos permite analizar tanto los mensajes voluntarios que producen como así también sus actos y hechos que impactan en el discurso general de la organización.

Figura 2

Círculo de comunicaciones de las empresas



Fuente: Joan Costa, imagen corporativa en el siglo XXI (2009:153).

Como primer paso, la empresa deberá encontrar los diferentes puntos de contacto con los públicos y producir mensajes lo más atractivos y adecuados posible, según cada caso. Claramente, cada plan de comunicación orientará sus estrategias, actividades y recursos en función de los objetivos que se planteen en cada momento.

A los fines de hacer un paneo general, vamos a referenciar posibles puntos de encuentro teniendo en cuenta diversos públicos posibles para este tipo de empresas:

- *Puntos de encuentro personales* (ya sea con sus clientes, como con inversores o empresarios o posibles socios estratégicos). Reuniones o encuentros en persona; rondas o concursos de financiamiento; eventos públicos, ferias, exposiciones; arquitectura y edificios propios o donde se aloje la empresa; indumentaria del personal; flotas de transporte; medios publicitarios (físicos y virtuales).
- *Puntos de encuentro para la gestión*. Sistemas digitales de trabajo y gestión (colaborativos y/u operativos; instancias presenciales de trabajo grupal); espacios físicos de trabajo; instancias de encuentro y socialización; etcétera.
- *Puntos de encuentro vinculados a la comercialización*. En este punto se puede señalar el diseño de la experiencia de usuario; el diseño de producto; el diseño de los espacios físicos de venta y el *packaging* si correspondiere. Sumando otros espacios de venta, se encuentran los *stands* en ferias, espacios de *e-commerce* propios (web, apps) o los disponibles en otras plataformas comerciales (Mercado Libre, etc.) y otros canales virtuales de venta como Whatsapp, Telegram, Instagram, Facebook, etcétera.
- *Puntos de encuentro institucionales*. Líneas de teléfono; correos electrónicos; *chat*; mensajes en línea, redes sociales, medios de comunicación tradicionales (radio, tv, prensa gráfica, etc.), web, folletería, papelería comercial y otros materiales impresos, etc. En el caso de las *spin-off*, cuyo trabajo se encuentra sumamente vinculado al desarrollo y la producción de tecnología, también son muy importantes los puntos de encuentro con la comunidad científica, los cuales se dan a partir de publicaciones, participaciones en congresos, relaciones con otros actores de la comunidad académica, sólo por mencionar algunos.

Ya sea para los objetivos de comercialización y publicidad, como para los objetivos institucionales o de vínculos y trabajo colaborativo del personal, para que la estrategia global de la comunicación sea beneficiosa es importante que sea siempre coherente con la identidad y los valores, a la vez que coordinada y planificada.

Para la construcción de los distintos mensajes, las *spin-off* deben elegir y sostener un estilo verbal y de escritura, definir los aspectos que se resaltarán acerca del trabajo que realizan y los personajes que se utilizarán en las diferentes comunicaciones.

Para la construcción de la identidad visual, más allá de una marca, paleta de colores, tipografías y demás elementos, necesitarán seleccionar y sostener estilos visuales para otras producciones como fotografías y videos, ya que los diferentes elementos compositivos de los mismos pueden sumar o restar a la comunicación, según sean bien utilizados o no. En este punto es necesario reiterar que todo comunica, y lo visual, en estos tiempos, tiene gran preponderancia.

En todos los casos es importante pensar que se trata de construir relaciones con los distintos públicos y que mientras más cercana sea la organización con los valores, las emociones y los modos de vida de esos públicos, más profundas y duraderas serán éstas.

En ocasiones, a partir de cambios en las estrategias de la *start up*, de fusiones, o incorporación de nuevos socios, se plantea la necesidad de realizar un cambio en la imagen, ya sea sólo a nivel logo (*restyling*) o a nivel más profundo de toda la imagen de marca (*rebranding*). Estas modificaciones deben responder a verdaderos cambios en la estrategia o bien socioculturales y comunicacionales y permitir mejorar la comunicación de la empresa, teniendo especial cuidado en no perder el capital construido.

Las acciones innovadoras de cambios de imagen o de identidad corporativa afectan especialmente a los tres polos de las ciencias sociales [...]: a. los entornos (*identity place*); b. la comunicación verbal (*namings*) y visual (sistemas de identidad), la comunicación integral o corporativa, interna, externa institucional; c. la acción como conducta de la empresa (cultura corporativa u organizacional) (Costa, 1999: 43).

Conclusiones

Luego del recorrido realizado en el trabajo, para concluir queremos destacar algunas cuestiones transversales a las distintas etapas y a la vez puntualizar en algunos aspectos que desde las oficinas de vinculación tecnológica de las casas de estudios o institutos de investigación se pueden aportar al fortalecimiento de las *spin-off* universitarias.

Para empezar, mencionamos que la construcción y producción de la identidad corporativa y su comunicación muchas veces no se realiza en un recorrido lineal, sino que en ocasiones las etapas se superponen, por lo cual desde la comunicación se debe acompañar el proceso según la

vida de la propia *spin-off*. En este sentido, remarcamos la importancia de incorporar profesionales de la comunicación desde etapas tempranas que no sólo sepan de *marketing* y empresas, sino que además entiendan cómo comunicar la ciencia y desarrollos tecnológicos complejos de modo que puedan tener las herramientas para seleccionar los contenidos y modos de comunicar en las diversas instancias.

Luego queremos destacar que para cada una de las estrategias mencionadas en las distintas etapas, se deben plantear los objetivos, actividades para cumplirlos, instancias de evaluación y replanteo en caso de ser necesario.

Por otro lado, la relación con la prensa y los medios de comunicación es una vinculación a construir y sostener a lo largo de todas las etapas de una *spin-off*. Los medios de comunicación actuales están ávidos de noticias positivas, vinculadas a la innovación y el desarrollo científico y tecnológico, razón por la cual las empresas de base tecnológica tienen un punto de partida muy positivo. La publicación en medios especializados y generalistas de noticias, entrevistas, y otro tipo de piezas acerca de novedades o personajes de la empresa impactarán positivamente, ya que además de ampliar la difusión de los contenidos, significan apoyo institucional y social. Para ello, es importante que las empresas dediquen esfuerzos a darse a conocer en los medios y a la vez brindarles respuestas en caso de consultas. Tienen que preparar información e imágenes de calidad que sean de utilidad para la producción periodística, a la vez que entrenarse para que cada “salida al aire” sea una oportunidad positiva para la empresa. El inicio y acompañamiento en este proceso es uno de los aspectos en los cuales desde una oficina de interfaz o desde las propias áreas de comunicación centrales de las universidades se puede hacer un importante aporte, ya que estas instituciones suelen tener medios de comunicación propios y a la vez una importante red de contactos en medios externos, al menos locales y regionales. De aquí que el envío de información a los medios sobre las *spin-off* y sus propuestas puede ser un espaldarazo inicial muy bueno. Además, hay que tener en cuenta que el respaldo de una institución educativa tiene siempre un plus de valor.

En esta misma línea, las oficinas pueden contribuir con el registro filmico y fotográfico de la empresa, sus desarrollos, procesos de trabajo y equipos. Siempre es importante contar con imágenes propias y de buena calidad para todas las instancias de presentación. Asimismo, en este punto se puede encuadrar la producción de material gráfico de apoyo, digital e impreso.

Otra cuestión que nos parece clave tiene que ver con la posibilidad de que desde las instituciones puedan generar espacios de formación, entrenamiento y asesoría para los equipos de investigación o equipos emprendedores en *pitch* efectivo, reflexión sobre la propuesta de valor, comunicación y definición de los elementos vinculados a la identidad de la empresa, ya que les serán de suma utilidad desde las primeras etapas y este tipo de asesorías suelen tener un alto valor en el mercado.

Referencias bibliográficas

- Brandi, Juan. (2022). Las *spin-off* universitarias: Elementos para un debate necesario. *Perspectivas de las Ciencias Económicas y Jurídicas*, 12(1), enero-junio. Santa Rosa: FCEYJ (UNLPam)/EdUNLPam. Disponible en <http://dx.doi.org/10.19137/perspectivas-2022-v12n1a08>
- Castro Martínez, Elena, y Fernández de Lucio, Ignacio. (2013). *El significado de innovar*. España: Los Libros de la Catarata.
- Chaves, Norberto, y Belluccia, Raúl. (2005). *La marca corporativa*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
- Chávez, Norberto. (2011, 14 de octubre). *De la identidad al signo identificador*. Foro Alfa. Consultado en línea el 16/05/2022 en <https://foroalfa.org/articulos/de-la-identidad-al-signo-identificador>
- Coderhouse. (2020, 16/10). *Webinar: ¿Cómo construir una marca? // Elementos del Branding*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=c-wrWo5VLIU> (Consultado en línea el 16/05/2022).
- Costa, Joan. (2007, 09 de julio). *Hacia dónde van las marcas*. Foro Alfa. Consultado en línea el 16/05/2022 en <https://foroalfa.org/articulos/hacia-donde-van-las-marcas>
- Costa, Joan. (2009). *La imagen corporativa del siglo XXI*. (2ª edición, 4ª reimpression). Buenos Aires, Argentina: La Crujía.
- Gasparri, Elena (comp.). (2020). *Ocho lupas sobre la comunicación de la ciencia*. Argentina: UNR Editora.
- Ley 25.467: *Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*, sancionada el 29 de agosto de 2001. Consultada en línea el 16/05/2022 en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/65000-69999/69045/norma.htm>
- Ley 27614: *Ley de Financiamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*, sancionada el 12 de marzo de 2021. Consultada en línea el 16/05/2022 en: <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/345000-349999/347804/norma.htm>

- Polino, Carmelo, y Castelfranchi, Yurij. (2019). Percepción pública de la ciencia en Iberoamérica. Evidencias y desafíos de la agenda a corto plazo. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)*, 14(42), octubre. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92462512008>
- Resolución C. S. UNL núm. 318/21: *Normativa Spin Off*, sancionada el 11 de noviembre de 2021. Consultada en línea el 16/05/2022 en: <https://www.unl.edu.ar/vinculacion/wp-content/uploads/sites/10/2016/12/Resoluci%C3%B3n-1084649-21.-Normativa-Spin-Off-1.pdf>
- Retos Directivos. (2022, 14 de marzo). *La comunicación empresarial del siglo XXI*. EAE Business School. Consultado en línea el 16/05/2022 en <https://retos-directivos.eae.es/la-comunicacion-empresarial-del-siglo-xxi/>
- Simón Elorz, Katrin (comp.). (2003). *La creación de empresas de base tecnológica. Una experiencia práctica*. España: Cein y Ances.
- Summa. (s/f). *Identidad de marca. Qué elementos la componen y cómo gestionarla*. Consultada en línea el 16/05/2022 en <https://info.summa.es/ebook-identidad-marca>
- . (s/f). *Requisitos que debe cumplir una buena estrategia de marca*. Consultada en línea el 16/05/2022 en <https://info.summa.es/ebook-requisitos-estrategia-marca?hsLang=es-es>

Capítulo 7

La vigilancia tecnológica y la inteligencia empresarial en el contexto de las organizaciones

Luis Vergara Gómez¹

Resumen

En este escrito se presenta un enfoque integrador de la vigilancia tecnológica y la inteligencia empresarial en el contexto de las organizaciones, se busca realizar un análisis y alcanzar un panorama que refleja una realidad innegable de riqueza potencial que éstas tienen para las empresas; a partir de allí se valora su aplicación, y la relación que existe entre la vigilancia tecnológica y el contexto de éstas y la manera inteligente de cómo deben utilizarla para tomar decisiones y poder superar las necesidades detectadas en su entorno interno y externo. Pretende ser un complemento de carácter divulgativo, orientado a la sensibilización de la vigilancia tecnológica y la inteligencia empresarial en las compañías. Se realizó una revisión bibliográfica, se identificaron definiciones relacionadas con los conceptos de vigilancia tecnológica e inteligencia empresarial, visualizando su evolución en las organizaciones. Lo anterior permitió entender que la transformación de la vigilancia y la inteligencia en el tiempo, orienta muchos cambios de enfoques, que relacionan la vigilancia tecnológica con la intelligen-

1. Administrador de Empresas; experto en Trabajo Comunitario; asesor en Proyectos Productivos Rurales y Urbanos en el Sector Social y Solidario, Creación de Empresas y Programas de Microcrédito. Profesor-investigador en la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco (FUTCO): Grupo de Investigación y Desarrollo Empresarial. Coordinador de Emprendimiento del Programa de Contaduría. Maestría en Desarrollo Empresarial. Correo electrónico: lvergarag@tecnocomfenalco.edu.co. Cartagena, Colombia.

cia empresarial y con los principios de las teorías organizacionales que impulsan un estilo de gestión estratégica y de desarrollo organizacional. La metodología fue de tipo descriptivo y teórico-explicativo; la temática corresponde a la vigilancia tecnológica y a la inteligencia empresarial en el contexto de las organizaciones. Las fuentes de información consultadas fueron artículos de autores como: Carrillo-Zambrano (2018), Echeverría-Vásquez (2020), Pupo-Cruz (2018), Cruz-Páez (2019, 2020), Moya-Espinosa (2017), Cano (2015), Quemba (2019), Ávila, Aponte y Orellana (2021) y Riquelme-Herrera (2018), entre otros, que permitieron llegar a interesantes conclusiones.

Palabras clave: vigilancia tecnológica, inteligencia empresarial, contexto organizacional.

*TECHNOLOGICAL SURVEILLANCE AND BUSINESS
INTELLIGENCE IN THE CONTEXT OF ORGANIZATIONS*

Abstract

This writing presents an integrated approach to technological surveillance and business intelligence in the context of organizations, seeks to carry out an analysis and reach a panorama that reflects an undeniable reality of potential wealth that these have for companies, from there assesses its application, and the relationship that exists between technological surveillance and its context and the intelligent way in which they should use it to make decisions and be able to overcome the needs detected in their internal and external environment. It is intended to be a supplement of an informative nature, aimed at raising awareness of technological surveillance and business intelligence in companies. A bibliographic review was carried out, definitions related to the concepts of technological surveillance and business intelligence were identified, visualizing their evolution in organizations. The foregoing allowed us to understand that the transformation of surveillance and intelligence over time guides many changes in approaches that relate technological surveillance to business intelligence and to the principles of organizational theories that promote a strategic and development management style and organizational. The methodology was descriptive and theoretical-explanatory; the theme corresponds to technological surveillance

and business intelligence in the context of organizations. The sources of information consulted were articles by authors such as: Carrillo-Zambrano (2018), Echeverría-Vásquez (2020), Pupo Cruz (2018), Cruz-Páez (2019, 2020), Moya-Espinosa (2017), Cano (2015), Quemba (2019), Ávila, Aponte & Orellana (2021) and Riquelme-Herrera (2018), among others, which allowed interesting conclusions to be drawn.

Keywords: technological surveillance, business intelligence, organizational context.

Introducción

Los distintos análisis que se han realizado sobre el impacto de la vigilancia e inteligencia tecnológica en las organizaciones empresariales, muestran la dificultad de su medición en términos de rentabilidad. Sin embargo, los avances que se producen en la contabilidad del conocimiento pueden contribuir a clarificar esta situación. En muchos países occidentales y orientales, a la hora de evaluar la vit,² enfatizan en relacionarla con la competitividad, buscando casos que evidencien su rentabilidad, su repercusión sobre la cuota de mercado o sobre el desarrollo de nuevos productos, poniendo más atención sobre su idoneidad para compartir ideas y facilitar la consecución de objetivos de los equipos multidisciplinares, con capacidad para integrar ideas diversas y de asimilación, de ahí la importancia de optimizar el esfuerzo acotando el campo de interés. Adicionalmente, plantean que la inteligencia tecnológica debe ser un procedimiento organizado integrado a los procesos habituales de las empresas y que su implementación requiere de la adaptación al entorno de la empresa y a su cultura, con enfoques multidisciplinares y horizontales que permitan identificar las amenazas y oportunidades; las cuales son de alto impacto y que suelen provenir de sectores colaterales.

Hoy en día la vigilancia tecnológica y la inteligencia empresarial han dejado de ser un patrimonio de las grandes organizaciones y están cada vez más por costos, facilidad técnica y organizativa, al alcance de un mayor número de empresas de menor tamaño. La principal condición para su práctica es la existencia de una estrategia y de una voluntad de liderazgo,

2. Vigilancia e inteligencia tecnológica.

además de una utilización de la tecnología como factor de generación de ventajas competitivas. Las pequeñas pueden beneficiarse de la vigilancia tecnológica y para ello pueden aprovechar una serie de medidas y herramientas básicas propias, apoyarse en centros tecnológicos que entiendan la VIT como una prioridad y compartir determinadas herramientas, como la ingeniería inversa, mediante cooperación con otras empresas.

A nivel mundial existe un buen número de países de la OCDE que han realizado distintos esfuerzos para facilitar la gestión y asimilación de tecnologías y las correspondientes implicaciones económicas a sus empresas; este esfuerzo se viene dando fuera de Europa, en países como Japón o Estados Unidos, también en una serie de Estados que en las dos últimas décadas han registrado ritmos de crecimiento económico importantes, como Corea del Sur, Taiwán, Hong Kong, que sobrepasaban nuestra capacidad industrial y tecnológica. En Europa debemos destacar a los países de Escandinavia y Alemania, las acciones del Reino Unido y el impulso tomado en Francia desde las relaciones gobierno-empresas sobre información tecnológica e inteligencia económica dentro de sus planes económicos y estratégicos. Asimismo, el *Libro Verde de la Innovación* en Europa hace eco sobre la vigilancia tecnológica, ampliando el concepto al de la inteligencia económica y empresarial, hacia la parte comercial y de competidores, etc., dejando en claro las líneas de actuación al desarrollo de la “inteligencia económica”, y especificando caminos y medios en el ámbito nacional y regional.

Por otra parte, para mantener la competitividad en los actuales entornos complejos y de alta velocidad de cambio, las empresas deben tener la capacidad y habilidad de percibir las señales de cambios significativos en el entorno, así como controlar las actividades de importantes actores dentro y fuera de su sector. El objeto de todo ello es que las organizaciones empresariales puedan reaccionar a tiempo y desarrollar sus actividades de manera oportuna, conociendo el entorno y decidir las estrategias adecuadas que pasen cada vez más por los sistemas de vigilancia preventiva. La literatura sobre vigilancia e inteligencia empresarial y competitiva describe a menudo el empleo de la función de vigilancia e inteligencia competitiva como un sistema de alarma temprana que localiza y organiza colectivamente los esfuerzos individuales sobre acontecimientos que pueden ser relevantes para la empresa.

Proceso de recolección de información y resultados de la búsqueda

Se realizó una revisión teórica de la literatura en fuentes secundarias así: Scopus, Google académico, EBSCO Host y Redalcyd, delimitando la búsqueda al periodo 2015 a 2022; la información se clasificó por bases de datos, se realizó la interpretación de la información y el análisis posterior de los contenidos hasta llegar a los resultados. Lo anterior permitió recopilar la información necesaria y conocer los resultados de las investigaciones; sin embargo, se presentaron sesgos, lo que llevó a realizar una revisión sistemática bajo los principios del método científico y mediante la aplicación de los pasos requeridos para hacer reproducible el proceso investigativo. Para garantizar el proceso de búsqueda se definieron descriptores así: “vigilancia tecnológica”, “inteligencia empresarial” y “contexto organizacional”. Se diseñó un protocolo con la combinación de los términos establecidos y los operadores mencionados arriba. Las rutas específicas de búsqueda fueron: Scopus: ((“vigilancia tecnológica” o “inteligencia empresarial”)) y “contexto organizacional”), Google académico: ((“vigilancia tecnológica” o “inteligencia empresarial”) y “contexto organizacional”), EBSCO Host: ((“vigilancia tecnológica” o “inteligencia empresarial”) y “contexto organizacional”) y Redalcyd: ((“vigilancia tecnológica” e “inteligencia empresarial”). La búsqueda de artículos en las bases de datos arrojó un total de 25 artículos originales en el periodo de 2015 a 2022, distribuidos de la siguiente forma: Scopus cinco artículos, Google académico siete artículos, EBSCO Host ocho artículos y Redalcyd cinco. Se eliminaron los duplicados con ayuda del gestor de referencias Excel. Se aplicaron criterios de inclusión y de exclusión hasta la obtención de un total de 15 artículos para la presentación de resultados, con los cuales se procedió a la identificación de la tipología de los artículos, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Relación de artículos consultados, analizados y referenciados por año

Autor	Título del artículo	Revista de publicación	Año
Carrillo-Zambrano, Páez-Leal, Suárez y Luna-González	Modelo de vigilancia tecnológica para la gestión de un grupo de investigación en salud.	<i>MedUnab</i> , 21(1): 84-99.	2018
Vásquez, Merchan y Ramos	Los enfoques de la vigilancia en las organizaciones: su evolución y su efecto social.	<i>Revista de Investigación Enlace Universitario</i> , 19(1): 80-91. https://doi.org/10.33789/enlace.19.1.61 .	2020
Pupo Cruz	Procedimiento para la mejora de la gestión de la calidad a partir de la vigilancia tecnológica en organizaciones cubanas.	Universidad de Holguín, Facultad de Ciencias Empresariales y Administración, Departamento de Ingeniería Industrial.	2018
Cruz-Páez y Vanegas-Flórez	Vigilancia tecnológica, inteligencia competitiva y cultura organizacional Universidad de Cundinamarca Facatativá.	<i>Política, Globalidad y Ciudadanía</i> , 6(12): 82-84.	2020
Moya-Espinosa y Moscoso-Durán	Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en el modelo empresarial del sector hotelero colombiano.	<i>Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación</i> , 8(1): 11-22.	2017
Cruz Páez, Mera Rodríguez y Lechuga Cardozo	Evaluación de estrategias de emprendimiento sostenible e innovación implementadas en las unidades productivas del Sena del Centro de Desarrollo Industrial y Empresarial Soacha-Cundinamarca-Colombia.	<i>Tendencias</i> , 20(1): 183-202.	2019
Cano y Baena	Tendencias en el uso de las tecnologías de información y comunicación para la negociación internacional.	<i>Estudios Gerenciales</i> , 31(136): 335-346.	2015
Quemba, Páez, Ramírez y Muñoz	Responsabilidad Social Empresarial Competitiva en Mipymes de la Sabana de Occidente, Cundinamarca.	<i>Hojas y Hablas</i> , núm. 18, pp. 12-23.	2019
Riquelme Herrera	Diseño de un modelo de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para la Universidad Técnica Federico Santa María.	Universidad Técnica Federico Santa María, Valparaíso.	2018

Autor	Título del artículo	Revista de publicación	Año
Pachón	Análisis de la vigilancia tecnológica como estrategia empresarial en Colombia (tesis doctoral).	Universidad Cooperativa de Colombia..	2018
Pinto-López y Malcón-Cervera, RIIIT.	Inteligencia de negocios e inteligencia competitiva como elementos detonadores para la toma de decisión informada: un análisis bibliométrico.	<i>Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica</i> , 6(31).	2018
Ávila, Aponte y Orellana	La inteligencia de negocios como herramienta clave en el desempeño empresarial.	<i>Digital Publisher ceit</i> , 6(6): 306-325.	2021
Guagliano, Villanueva, Pérez y Rico	Nuevas herramientas para la toma de decisiones: vigilancia tecnológica e inteligencia estratégica.	<i>Revista Abierta de Informática Aplicada</i> , 3(2).	2019
Infante Abreu, Delgado Fernández, Ortega González, Pérez Armayor, Blanco González, Pavón González y Díaz Batista	Modelo de vigilancia tecnológica basado en patrones asociados a factores críticos y sus aplicaciones.	<i>Anales de la Academia de Ciencias de Cuba</i> , 12(1).	2022
Cárdenas y Quintero Sepúlveda	Vigilancia tecnológica fomentando el desarrollo de capacidades innovadoras en pymes.	Universidad Pontificia Bolivariana. Colección Académica.	2018

Fuente: elaboración propia.

Aproximación teórica

Para Vásquez, Merchan y Ramos (2020), vivir dentro de una sociedad donde la información es la clave para el desarrollo económico, político y social, exige que las organizaciones implementen sistemas de vigilancia tecnológica e inteligencia empresarial, acompañados de un control y monitoreo como medio imprescindible para alcanzar sus objetivos a todo nivel, porque el efecto de querer verlo todo, establece percepciones en el ambiente laboral que se muestra escéptico a la eficacia de la forma en la que se implementa el sistema de vigilancia tecnológica; sin embargo, su puesta en marcha es inevitable, considerando el nivel de competitividad y globalización en el mercado. Además, la estructura organizacional, la tecnología y la estrategia buscan generar un modelo con identidad única para cada institución; sin embargo, la gestión que permite equilibrar la

función de los elementos y su relación recae sobre la responsabilidad de los ejecutores del poder a todo nivel organizacional.

De la misma manera, el autor en mención dice que existe subjetividad en la identificación del objeto a investigar y en la búsqueda de la información por parte de los integrantes del equipo. Es en este punto donde inicia la incertidumbre del personal sobre la vigilancia tecnológica y la inteligencia empresarial en las organizaciones, porque en algunos casos desconocen los propósitos de la misma. Es aquí donde la tecnología entra a funcionar con sus herramientas, facilitando la captación de datos con lo cual las organizaciones tienden a gestionar mayor cantidad de información resultado de las actividades de seguimiento, evidenciando la complejidad en la gestión de datos del sistema de vigilancia tecnológica, que en la actualidad necesita de modelos y algoritmos de análisis e interpretación que faciliten una información acorde con las necesidades del tomador de decisiones.

Adicionalmente, Echeverría Vásquez, Abad Merchan y Ramos (2020) plantean que los sistemas de vigilancia tecnológica, en las organizaciones empresariales, deben partir de reconocer que éste es un conjunto de funciones alineadas que permiten cumplir con los elementos de la administración, con el establecimiento de un propósito, con la búsqueda constante del orden y la ejecución lógica de acciones, soportados mediante una comunicación eficaz, permitiendo así el relacionamiento interdisciplinario de roles en un enfoque sistémico multinivel que tiene la capacidad de efectuar operaciones de planificación, organización, dirección y control en tareas simples como en macroprocesos complejos, manteniendo la esencia social de la organización; este sistema complejo formado gracias a las exigencias del mercado global y a la competitividad, prioriza la generación de información abundante y con ello la implementación de nuevas técnicas y tecnologías que permitan su gestión.

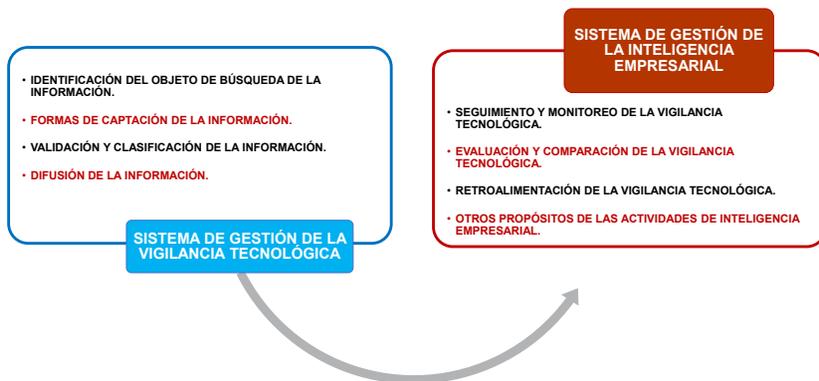
De la misma manera, Carrillo-Zambrano, Páez-Leal, Suárez y Luna-González (2018), parafraseando a Zuboff (2015) y Parejo (2016), dicen que los sistemas de vigilancia tecnológica e inteligencia empresarial responden a la necesidad de identificar datos relevantes para su análisis en busca de información que permita establecer nuevas directrices, como medio de adoctrinamiento o estandarización del sistema en ejecución, sirviendo como herramienta para la dirección. Esta definición es considerada una de las más estudiadas en la actualidad desde el ámbito psicológico, social y tecnológico, su esencia prioriza la observación y captación de datos, y los debates centrados acerca de cómo se aplica la vigilancia tecnológica y la

inteligencia empresarial, permitiendo así establecer relaciones con variables del entorno organizacional como la eficiencia, comportamiento organizacional, legislación laboral, clima laboral, entre otras. Para estos autores, la construcción de un sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia empresarial parte desde una necesidad de observar su elemento central u objeto a investigar, su importancia radica en su correcta identificación para la captura y procesamiento de información de actividades o personas cuyo seguimiento permita obtener datos relevantes para un fin determinado.

De la misma manera plantean que es importante, para la dirección de las actividades, identificar situaciones riesgosas, establecer las formas de captación, análisis y difusión de las actividades que la organización desea ejecutar con el sistema de vigilancia tecnológica, para comprobar si las acciones que se están ejecutando cumplen con las disposiciones, normas y planes establecidos, y de no serlo, realizar las acciones correctivas necesarias para regular cualquier tipo de desvío (véase figura 1).

Figura 1

Estructura del sistema de vigilancia tecnológica e inteligencia empresarial en las organizaciones



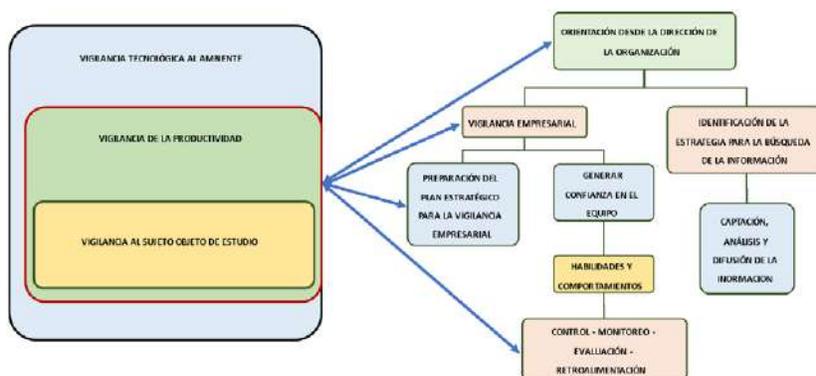
Fuente: basada en Zuboff (2015).

Según Pupo-Cruz (2018), la gestión de las herramientas innovadoras que transfieren información y conocimiento desde el entorno hacia los procesos de la organización se apoyan en la vigilancia tecnológica, la cual constituye un instrumento imprescindible para desarrollar una gestión eficaz y eficiente de procesos, productos, servicios. Analizar el comportamiento

tecnológico o comercial de competidores y proveedores, satisfacer a los clientes y desarrollar organizaciones competitivas, al tiempo que permite la gestión de la calidad, exige el uso de herramientas innovadoras que faciliten la transferencia de información y conocimiento del entorno a los procesos de la organización. Para este autor, tener el control tecnológico es fundamental para desarrollar una gestión eficaz y eficiente de procesos, productos y servicios, además permite el desarrollo de organizaciones altamente competitivas (véase figura 2).

Figura 2

Enfoque de la vigilancia tecnológica y la inteligencia empresarial en las organizaciones empresariales



Fuente: basada en Pupo-Cruz (2018).

Para Cruz-Páez y Vanegas-Flórez (2020) la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva son parte fundamental de los procesos y de la gestión de la calidad en las organizaciones, y son parte fundamental de la gestión de innovación porque la capacidad empresarial para innovar está relacionada con la calidad de la interacción con el entorno al que pertenece. Es por ello que el conocimiento externo debe ampliarse a todos los actores del medio que resulten relevantes y significativos. Además, plantean que uno de los grandes factores que demuestran la importancia de la relación entre la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva es el desarrollo de una cultura organizacional apoyada y gestionada en interacción entre ellas, por ello ambas tributan al diseño de planes estratégicos con una

visión técnica para el desarrollo de productos y servicios, pero que a su vez tienen un punto de vista holístico sobre la forma en la que se ofertan éstos a los clientes. No hay duda de que las decisiones tomadas de esta manera son más resilientes, viables y satisfactorias.

Según Cruz-Páez y Vanegas-Flórez (2020), la vigilancia tecnológica es un proceso organizado, selectivo y permanente, el cual tiene como fin captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento para tomar decisiones con menor riesgo y poder anticiparse a los cambios.

Adicionalmente, Cruz-Páez y Vanegas-Flórez (2020) y Moya y Moscoso (2017) dicen que la inteligencia competitiva en el contexto organizacional es de gran importancia porque es una acción que define, recopila, analiza y distribuye información externa sobre productos, servicios, clientes, competidores o cualquier otro aspecto que ayuda a la toma de decisiones de la organización y al diseño de planes estratégicos y operativos.

De acuerdo con lo anterior, Moya y Moscoso (2017), expresan que la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva son inherentes a la competencia perfecta, ya que en un mercado en donde la brecha entre la empresa líder y las seguidoras es menor, la competencia por asumir el liderazgo es mayor, por lo tanto la inversión tiende a ser mayor que en un mercado en donde la brecha entre líder y seguidoras es mayor y la presión de las seguidoras sobre la líder es menor.

Adicionalmente, Cruz, Mera y Lechuga (2019) plantean que con la vigilancia tecnológica y la inteligencia competitiva en las empresas públicas y/o privadas se pretende diseñar y desarrollar productos y/o servicios innovadores, crear portafolios corporativos impresos y en línea, todo ello con el apoyo de las tecnologías de la información y la comunicación, para impactar el mercado actual con las dinámicas que se registran en el contexto organizacional. Así, frente a las relaciones de las entidades en el mercado es evidente que la tecnología en directa relación con la inteligencia competitiva y la vigilancia tecnológica promueve el desarrollo de las entidades, porque éstas al hacer uso adecuado de las mismas, le permiten competir, comparar y comunicarse asertivamente y con inteligencia competitiva. Las tecnologías especializadas abarcan aquellas que son creadas para uso empresarial, ofreciendo aplicaciones específicas para el procesamiento avanzado de información y la toma de decisiones, por lo cual su uso se delimita a algunos procesos empresariales. Estas tecnologías

tienen un grado medio y alto de complejidad en su instalación y uso, se adquieren a través de licencias que tienen costos significativos, y brindan soluciones más acertadas y eficientes para la reducción de costos y tiempos en la negociación.

Por otra parte, Cano y Baena (2015), al referirse a la cultura organizacional, dicen que ésta ejerce una fuerte influencia en el clima laboral, pues genera conductas y valores que comparten los empleados de una organización, de tal forma que crea una serie de elementos distintivos y particulares que establecen elementos diferenciadores de las otras organizaciones, como son: la identidad de los trabajadores con su organización en los estilos de trabajo y disciplina; énfasis en el grupo, lo que determina si se realizan trabajos en grupos o de forma individual; perfil de la decisión en la medida en que éstas se tomen pensando en los recursos o en el talento humano; Integración, o sea la forma como se coordina el funcionamiento de la organización. Control, el cual determina si existe una tendencia muy fuerte por el control o se trabaja con base en el autocontrol. Tolerancia al riesgo, si se fomentan o no la innovación, la creatividad, la proactividad para el desarrollo de actividades. Criterios de recompensa, factores que influyen para motivar a los empleados de la organización. Tolerancia al conflicto, si se permite o no el conflicto como elemento del desarrollo organizacional. Enfoque de la organización, si la gerencia se orienta hacia el mundo externo o hacia el interior de la organización. Todos estos aspectos tienen alguna relación con la inteligencia empresarial, porque las organizaciones deben buscar el consenso en todos los miembros de la organización, con el fin de lograr la misión y generar un ambiente de bienestar con un nivel alto en la calidad de vida de sus empleados, lo cual se verá reflejado en un mayor compromiso en las actividades realizadas, aumento de la productividad y la competitividad, generando esto beneficios directos en la organización.

Para Quemba, Páez, Ramírez y Muñoz (2019), las organizaciones con una cultura organizacional fuerte mejoran la relación con la sociedad y la triple hélice empresa-Estado-universidad, puesto que el poder está relacionado con los tipos de recursos utilizados para ejercer alguna influencia sobre la organización. Es así como la cultura de la gestión en una organización implica un conjunto de cambios en la perspectiva de la cultura organizacional y de gestión, que, de acuerdo con dicho aspecto, tienen en cuenta las nuevas tecnologías dentro de la estructura formal e informal, sin dejar de lado el sistema social, lo que permitirá implementar a nivel

nacional en aspectos de técnicas, procesos, servicios a prestar, comunicación organizacional, tecnologías a implementar y sistemas de información, con el fin de liderar procesos de vigilancia tecnológica, inteligencia competitiva y cultura organizacional desde la universidad para las empresas y el entorno en general. En este sentido, la existencia de una estrategia organizacional con una visión y misión bien definidas, con objetivos y canales de comunicación claros, entre la gerencia y los empleados, y con una cultura de medición, es necesaria y fundamental.

Según Riquelme Herrera (2018), con la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva el llamado espionaje industrial ha sido y sigue siendo un instrumento fundamental para conseguir estrategias empresariales. Hoy en día, una empresa competitiva tiene interés en lo que refiere a mantenerse puntualmente informada de todo lo que sucede a su alrededor con el propósito de identificar aquellos puntos que suponen una fuente de amenaza o beneficio. En este contexto surge la vigilancia tecnológica, que se diferencia del espionaje industrial porque no sobrepasa límites éticos y legales.

Para Riquelme Herrera (2018), la vigilancia tecnológica trata de analizar el comportamiento innovador de los competidores directos e indirectos, explorar todas las fuentes de información, sean éstos libros, bases de datos, patentes, etc.; asimismo, examinar los productos existentes en el mercado, especialmente los que contienen tecnología incorporada, asistir a ferias y congresos para posicionarse respecto a los demás competidores y obtener así conocimiento de las competencias tecnológicas que predominarán en un futuro más o menos próximo. De forma más específica, la vigilancia tecnológica alerta sobre amenazas que poseen alguna repercusión en el mercado de las empresas desde sectores distintos a ellas, ayuda a decidir en qué programas de investigación hay que invertir, así como cuáles abandonar, facilita la incorporación de nuevos avances tecnológicos en los propios productos y procesos e identifica socios adecuados para desarrollar proyectos conjuntos de I+D+i. Los resultados de la vigilancia tecnológica sirven como insumos para un proceso más amplio, es decir, la inteligencia competitiva o empresarial, la cual tiene un mayor alcance ya que hace referencia a la selección y análisis de información de valor estratégico sobre la industria y los competidores, y la presentación de forma adecuada para que los directivos puedan tomar decisiones (véase figura 3).

Figura 3

Proceso de vigilancia tecnológica y de inteligencia competitiva



Fuente: basada en Cruz-Páez y Vanegas-Flórez (2020); Cruz, Mera y Lechuga (2019).

Pachón (2018), en su análisis sobre el tema de la vigilancia tecnológica expone la importancia de la misma como estrategia competitiva empresarial, en un mercado competitivo y globalizado donde se hace necesaria la implementación de esta herramienta para tener acceso oportuno a la información que permitirá a las empresas estudiar las tecnologías favorables y novedosas que tengan potencial para ser transformadas en conocimiento que aporte valor agregado en las diferentes áreas de las compañías y de tal forma estar preparadas para los cambios e innovaciones que se presentan en el mercado. Por esta razón es importante contar con programas tecnológicos para el desarrollo de nuevas estrategias, productos y/o servicios que permitan a las organizaciones evolucionar y adaptarse al mercado global.

Pinto-López y Malcón-Cervera (2018), haciendo referencia al tema sobre inteligencia de negocios e inteligencia competitiva, plantean que ésta posee elementos detonadores para la toma de decisión en un entorno global, complejo, incierto y con alto grado de competitividad en el que se encuentran inmersas las organizaciones de todo tipo de industrias, la cuales requieren reevaluar sus estrategias e integren procesos avanzados que agreguen valor a la organización; ante este contexto, conceptos como inteligencia competitiva e inteligencia de negocios toman especial relevancia porque coadyuvan de manera importante al proceso de gestión de información enfocado en la toma de decisión estratégica. Por tanto,

la investigación que se esté llevando a cabo sobre estos conceptos es muy valiosa para las empresas.

Ávila, Aponte y Orellana (2021) plantean que la inteligencia de negocios como herramienta clave en el desempeño empresarial, permite el desarrollo constante de nuevas tecnologías, de tal manera que las empresas de manera global obtienen una serie de facilidades para el cumplimiento adecuado de sus actividades diarias; sin embargo, adaptarse a este tipo de cambios tecnológicos se ha convertido en una tarea difícil, de modo que el capital humano y quienes están en los altos mandos de una empresa se han visto en la necesidad de capacitarse para comprender su correcto funcionamiento, y aprovechar cada uno de los beneficios que ofrecen este tipo de herramientas. Una de las herramientas que actualmente utilizan es la inteligencia de negocios o también conocida como análisis de *big data*, encargada de procesar información y crear datos específicos que contribuyan a la solución o mejora de los procesos de negocios.

Guagliano, Villanueva, Pérez y Rico (2019) consideran que vigilancia tecnológica e inteligencia estratégica son nuevas herramientas para la toma de decisiones, que en los últimos años han logrado difundirse ampliamente a lo largo de muchos países y en distintas organizaciones e instituciones públicas y privadas. Aun así, siguen siendo una temática incipiente, todavía queda mucho por trabajar y seguir sensibilizando en el tema y en la importancia y potencial que tienen las mismas como herramientas estratégicas para la toma de decisiones. En este sentido, es necesario sensibilizar y capacitar a las distintas organizaciones sobre estos temas, lo cual permitiría un posicionamiento en el escenario empresarial.

Infante Abreu, Delgado Fernández, Ortega González, Pérez Armayor, Blanco González, Pavón González y Díaz Batista (2022) plantean un modelo de vigilancia tecnológica basado en patrones asociados a factores críticos y sus aplicaciones. Para estos autores, una de las funciones básicas para gestionar la innovación tecnológica es la vigilancia tecnológica (VT), la cual es un proceso organizado, selectivo y permanente de captar información del exterior y de la propia organización sobre ciencia y tecnología, seleccionarla, analizarla, difundirla y comunicarla, para convertirla en conocimiento y tomar decisiones con menor riesgo y anticiparse a los cambios del entorno. También la VT es vista como un proceso de solución de problemas y está estructurada en un grupo de fases, pasos o etapas que guían al usuario a través del proceso. La creciente importancia de la VT ha direccionado el desarrollo de una multitud de métodos de VT por la

comunidad académica y en las empresas. Incluso existen algunos referentes de VT donde se evidencia la participación de la industria acompañada de la academia. Sin embargo, no se encuentran referencias en las que se aborden enfoques integrados de la VT para cualquier tipo de aplicación, ni estándares sobre el cómo aplicar la VT en disímiles contextos.

Cárdenas y Quintero Sepúlveda (2018) dicen que la vigilancia tecnológica fomenta el desarrollo de capacidades innovadoras y cumple un papel prioritario y teniendo en cuenta su propósito y su metodología, repercute en mejorar la competitividad de las organizaciones empresariales. Para lograr el objetivo, se deben enfocar en el desarrollo de la innovación y/o competitividad, y luego se identifica la vigilancia tecnológica más adecuada de acuerdo con las necesidades propias del contexto empresarial local, para terminar con el desarrollo de una propuesta metodológica basada en vigilancia tecnológica.

Conclusiones

Se definen varias conclusiones a partir de dos interrogantes que aparecen a continuación:

- ¿En qué medida el sistema ciencia-tecnología-industria puede seguir haciendo un débil uso de los avances de la vigilancia tecnológica y la inteligencia empresarial en sus contextos, más aún cuando las empresas están cada vez más globalizadas y estas prácticas se extienden entre sus competidores extranjeros?
- ¿Cuál debe ser la actitud de los poderes públicos ante los planes indicativos que sientan el estado del arte sobre el tema que proponen medidas, a nivel nacional y difundir oportunidades, mejores prácticas y mejores formas de realizar y aplicar la inteligencia empresarial ante la necesidad de superar las fronteras tecnológicas y competitivas?

A partir de lo anterior, surge una fuerte posición en la frontera tecnológica y competitiva, relacionada con la importancia que éstas tienen en el mundo de las organizaciones empresariales en general y la articulación de una poderosa asociatividad organizacional que reúnen a los grandes y organizan debates sobre el sistema nacional de inteligencia y acciones de colaboración.

Estos cuestionamientos iniciales deben servir de reflexión, porque las empresas sin estrategia y voluntad de liderazgo difícilmente pueden ser sensibles ante la prioridad de la vigilancia tecnológica y la inteligencia empresarial en el contexto de las organizaciones.

Por otra parte, aunque la vigilancia científica y tecnológica vienen tradicionalmente de un enfoque básicamente documental, es necesario informarse y estar al día, porque la empresa requiere hoy cada vez más de los elementos de juicio necesarios para tomar las decisiones. No estamos ante una reedición de las actividades de la vigilancia tecnológica y la inteligencia empresarial en el contexto de las organizaciones, no basta con estar al día sobre las patentes o la literatura del área de actividad, lo que necesitan las organizaciones empresariales es conocer entre las distintas líneas de investigación, cuáles pueden suponer negocio; además, las empresas que quieran beneficiarse de la vigilancia tecnológica y la inteligencia empresarial deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

Es indispensable la implicación de la dirección de la empresa no sólo respaldando las medidas, sino formulando orientaciones y participando en la definición de necesidades de información y asignación de funciones, utilizando los resultados, porque debe aplicar política con objetivos, indicadores y valoración de resultados en el mediano y largo plazos debido a que la vigilancia tecnológica y la inteligencia empresarial en el contexto organizacional requiere ser optimizada con flexibilidad y en red, además debe integrarse al sistema de calidad de las empresas; así, función del “campeón” animador-coordinador de la VIT dentro de la empresa, debe situarse cerca a la dirección y con acceso a ésta, siendo más acorde con una estructura centralizada.

La vigilancia tecnológica y la inteligencia empresarial en el contexto organizacional requiere de conocimiento y de visión conjunta, particularmente de la actitud y aptitud de los responsables del sistema de vigilancia. Su rentabilidad dependerá en parte de la capacidad de la empresa para determinar y clarificar sus prioridades estratégicas y limitar explícitamente sus opciones y objetivos, porque la introducción de estímulos, incentivos y recompensas según la cultura existente debe favorecer la participación.

La práctica de la vigilancia tecnológica y la inteligencia empresarial en el contexto de las organizaciones debe respetar en todo momento la legalidad vigente y la ética de una correcta competencia. Las empresas disponen hoy de una amplia experiencia y con unas numerosas herramientas, técnicas y metodológicas de análisis, como también de medidas

organizativas que permiten una formalización y mejora de sus actividades de vigilancia e inteligencia competitiva o empresarial con el consiguiente afloramiento de ventajas competitivas.

Por otra parte, en el entorno de negocios actual, cada vez más competitivo y desafiante, las empresas tienen la necesidad de encontrar soluciones y sistemas para generar ventajas competitivas a partir de la recopilación, análisis y transformación de datos en decisiones estratégicas que les permitan diseñar técnicas exitosas para gestionar adecuadamente las distintas áreas y departamentos. El concepto de inteligencia empresarial o de negocios hace referencia al uso óptimo de los datos orientados a la toma de decisiones empresariales. Lo anterior no es suficiente si no se hace uso de las metodologías y herramientas adecuadas, donde es preciso llevar a cabo una serie de pasos que permitan planificar los proyectos y sus objetivos mediante equipos de trabajo que analicen los datos para tomar decisiones y, una vez implementadas las acciones correctivas, se haga un seguimiento y control.

Las técnicas y métodos utilizados para la vigilancia tecnológica y de inteligencia empresarial no son exclusivos de la misma, en el ámbito organizacional se debe estar atento al entorno, conocer las redes y su uso en la toma de decisiones, lo que constituyen las raíces de la vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en la empresa tienen la necesidad de invertir desde su inicio en retornos que se perciben más a medio y largo plazos. Los análisis empíricos coinciden en que la vigilancia mejora la competitividad de la empresa por su impacto sobre tres factores: calidad del producto en relación con el de la competencia, conocimiento del mercado y planificación estratégica. También se ha apreciado un efecto positivo sobre la asunción de la cultura de empresa y su capacidad de fertilización de los programas de investigación y los proyectos de desarrollo.

La vigilancia tecnológica o analítica empresarial avanzada abarca la comprensión del funcionamiento de los diversos circuitos y procesos de la empresa, pasados, presentes y futuros para conformar la base de conocimientos necesarios para respaldar las decisiones y acciones que se tomen. Su adecuado uso en el contexto de las organizaciones muestra resultados que obligan a tomar decisiones que generan cambios en el funcionamiento, en procesos de producción o aspectos organizativos y la empresa debe prepararse para ello; esto puede producir resistencias y conflictos en las dinámicas de trabajo.

Optimizar los flujos de investigación existente entre la tecnología pública con el sector productivo, amerita medidas concretas que faciliten el acceso compartido a la información entre estos distintos niveles empresariales, porque el aprovechamiento de las redes oficiales y las del exterior genera nuevas sinergias a la existencia de informes retrospectivos del estado del arte con base en patentes a todos los programas públicos de apoyo a la I+D.

El entorno empresarial actual obliga a la inteligencia empresarial rebasar el enfoque de establecer sus límites en el seguimiento exclusivo a los aspectos científicos y tecnológicos, que incorporan el conocimiento integral desde la multisectorialidad, para que proporcione el análisis de variables estratégicas para la toma de decisiones, y los resultados de la organización. La inteligencia empresarial y la vigilancia tecnológica en el sector empresarial contribuyen al logro de organizaciones con mayor autonomía, efectividad y competitividad, con incidencia en la actualización de los modelos económicos y sociales.

Por último, el desarrollo de recursos e infraestructuras de información debe ir de la mano con el desarrollo de una cultura de la información en valores: no apropiación de la información, tendencia a compartirla en red, porque la sociedad de la información y del conocimiento pone en evidencia la necesidad de difundir entre nuestras empresas una cultura y práctica de gestionar y compartir el conocimiento como estrategia competitiva a largo plazo y de mejor adaptación al cambio tecnológico.

Referencias bibliográficas

- Ávila, B.V., Aponte, M. C., y Orellana, B. S. (2021). La inteligencia de negocios como herramienta clave en el desempeño empresarial. *593 Digital Publisher ceit*, 6(6): 306-325.
- Cano, J.A., y Baena, J.J. (2015). Tendencias en el uso de las tecnologías de información y comunicación para la negociación internacional. *Estudios Gerenciales*, 31(136): 335-346.
- Cárdenas, L.A., y Quintero Sepúlveda, I. C. (2018). Vigilancia tecnológica fomentando el desarrollo de capacidades innovadoras en pymes.
- Carrillo-Zambrano, E., Páez-Leal, M. C., Suárez, J. M., y Luna-González, M. L. (2018). Modelo de vigilancia tecnológica para la gestión de un grupo de investigación en salud. *MedUnab*, 21(1): 84-99.

- Cruz-Páez, F. O., Mera-Rodríguez, C. W., y Lechuga-Cardozo, J. I. (2019). Evaluación de estrategias de emprendimiento sostenible e innovación implementadas en las unidades productivas del Sena del Centro de Desarrollo Industrial y Empresarial Soacha-Cundinamarca-Colombia. *Tendencias*, 20(1): 183-202.
- Cruz-Páez, F. O., y Vanegas-Flórez, O. (2020). Vigilancia tecnológica, inteligencia competitiva y cultura organizacional Universidad de Cundinamarca Facatativá. *Política, Globalidad y Ciudadanía*, 6(12): 84-84.
- Guagliano, M., Villanueva, M., Pérez, N., y Rico, A. S. (2019). Nuevas herramientas para la toma de decisiones: Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Estratégica. *Revista Abierta de Informática Aplicada*, 3(2).
- Infante Abreu, M. B., Delgado Fernández, M., Ortega González, Y. C., Pérez Armayor, D., Blanco González, J., Pavón González, Y., y Díaz Batista, J. A. (2022). Modelo de vigilancia tecnológica basado en patrones asociados a factores críticos y sus aplicaciones. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 12(1).
- Moya-Espinosa, P. I., y Moscoso-Durán, F. F. (2017). Vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva en el modelo empresarial del sector hotelero colombiano. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 8(1): 11-22.
- Pachón D., F. V. (2018). Análisis de la vigilancia tecnológica como estrategia empresarial en Colombia. Tesis doctoral. Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Pinto-López, I. N., y Malcón-Cervera, C. (2018). Inteligencia de negocios e inteligencia competitiva como elementos detonadores para la toma de decisión informada: Un análisis bibliométrico. *Riiit. Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica*, 6(31): 0-0.
- Pupo-Cruz, D. (2018). Procedimiento para la mejora de la gestión de la calidad a partir de la vigilancia tecnológica en organizaciones cubanas. Tesis de bachillerato, Universidad de Holguín, Facultad de Ciencias Empresariales y Administración, Departamento de Ingeniería Industrial.
- Quemba F, J. Z., Páez F, O. C., Ramírez J, D. J. R., y Muñoz, O. F. (2019). Responsabilidad social empresarial competitiva en mipymes de la Sabana de Occidente, Cundinamarca. *Hojas y Hablas*, núm. 18, pp. 12-23.
- Riquelme Herrera, M. P. (2018). Diseño de un modelo de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva para la Universidad Técnica Federico Santa María. Tesis doctoral. Valparaíso: Universidad Técnica Federico Santa María.
- Vásquez H., G. E., Merchan G., A. A., y Ramos, V. R. (2020). Los enfoques de la vigilancia en las organizaciones: Su evolución y su efecto social. *Revista de Investigación Enlace Universitario*, 19(1): 80-91.

Sección III

Inserción laboral y empleabilidad
de los egresados universitarios

Capítulo 8

I+D y trabajo multidisciplinar: aplicación de aprendizajes en proyectos reales de innovación

Cristina Díaz Pérez¹

Héctor Huerta Ávila²

José Guadalupe Rosas Elguera³

Resumen

El campo profesional en las áreas STEM requiere perfiles cada vez más completos, que contemplen la formación disciplinar, pero también habilidades blandas y enfoque en la proactividad y solución de problemas, principal-

-
1. Centro Universitario de los Valles (CUValles), Universidad de Guadalajara. Licenciatura en Mercadotecnia y Maestría en Dirección de Mercadotecnia por la Universidad de Guadalajara. Estudiante del Doctorado en Ciencias del Desarrollo Humano, Univa. Desde 2005 ha realizado actividades relacionadas con la comunicación, periodismo y mercadotecnia educativa. Es profesora en el CUValles desde 2015 y en UDCvirtual desde 2009. Sus líneas de trabajo son la comunicación, *marketing* y difusión de la ciencia. Correo electrónico: cristina.diaz@academicos.udg.mx
 2. Centro Universitario de los Valles (CUValles) de la Universidad de Guadalajara. Licenciatura en Ingeniería en Electrónica y Comunicación por la Universidad de Guadalajara; Maestría y Doctorado en Ingeniería Eléctrica por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) campus Guadalajara. Desde 2012 se desempeña como profesor-investigador en el CUValles de la Universidad de Guadalajara. Sus líneas de trabajo incluyen el control por modos deslizantes y sistemas eléctricos de potencia. Correo electrónico: hector.huerta@valles.udg.mx
 3. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) de la Universidad de Guadalajara. Licenciatura en Ingeniería Geológica por el Instituto Politécnico Nacional; Maestría en Ingeniería en Exploración de los Recursos Energéticos del Subsuelo; Doctorado en Ciencias de la Tierra por el Instituto de Geofísica de la Universidad Nacional Autónoma de México. Profesor-investigador en el CUCEI de la Universidad de Guadalajara desde 1990 y en el CUValles desde 2010. Su línea de trabajo es la geología del occidente de México. Correo electrónico: elguera.valles@gmail.com

mente en entornos carentes de opciones tecnológicas a su alcance. La educación a nivel universitario, en lo tradicional, se enfoca en la formación profesional dentro de las aulas, condicionando a los estudiantes a trabajar con un único grupo de compañeros y en cada asignatura por separado. Con el objetivo de impactar positivamente en el perfil profesional de sus estudiantes y de incidir en el desarrollo de la región que lo alberga, el Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara implementa desde 2015 la iniciativa *Club de Innovaciencia*, que congrega a estudiantes de diferentes carreras y niveles académicos para desarrollar prototipos tecnológicos que den solución a problemáticas reales en la industria, la educación y el medio ambiente. El trabajo se realiza de forma extracurricular y los estudiantes se involucran de manera voluntaria. A través de equipos multidisciplinarios y con una metodología de trabajo basada en el aprendizaje basado en problemas, con asesoría de profesores especialistas en diferentes áreas, los integrantes del Club de Innovaciencia dan cuenta de 24 proyectos trabajados durante cuatro años, que derivan en resultados diversos como movilidad académica, tesis de titulación, publicación de artículos de divulgación, obtención de financiamiento para los propios proyectos y registro de patentes y modelos de utilidad. Se suma a los resultados el involucramiento de cada estudiante en los procesos de gestión administrativa de cada proyecto desde el inicio, el trabajo en equipo con compañeros de diferentes carreras, la gestión de información y la vigilancia tecnológica, además de diversas acciones más que impactan directamente en el perfil de liderazgo y habilidades blandas que resaltan en el campo profesional.

Palabras clave: STEM, ABP, I&D, trabajo multidisciplinar, desarrollo de prototipos.

*I&D AND MULTIDISCIPLINARY WORK: APPLYING
LEARNING TO REAL INNOVATION PROJECTS*

Abstract

The professional field in STEM requires increasingly more complete profiles, which include specialized training in STEM, but also soft skills and a focus on proactivity and problem solving, especially in environments lacking tech-

nological options within their reach. Education at university traditionally focuses on professional training within the classroom, conditioning students to work with a single group of peers and in each subject separately. With a view to positively impact the professional profile of students and to influence the development of the region that houses it, Centro Universitario de los Valles of the Universidad de Guadalajara has implemented since 2015 the student initiative Club Innovaciencia, which brings together students from different careers and academic levels to develop, together, technological prototypes that provide solutions to real problems in industry, education and the environment in the region. The work is done out of the curricula and students get involved on a voluntary basis. Through multidisciplinary teams and with a work methodology based on PBA, with advice from professors specialized in different subjects, members of Club Innovaciencia report 24 projects worked on during four years, resulting in diverse outcomes such as academic mobility, degree theses, papers published, obtaining funding for the projects themselves and registration of patents and utility models. The involvement of each student in the management processes of each project from the beginning, teamwork with colleagues from different careers, information management and technological surveillance, and several other actions that have a direct impact on the leadership profile and soft skills that stand out in the professional field, are added as important results of this experience for the students.

Keywords: STEM, PBA, R&D, multidisciplinary work, prototype development.

1. Introducción

En los últimos años, para hacer frente a las necesidades de los problemas actuales el mercado profesional enfatiza en perfiles con habilidades más allá del conocimiento disciplinar especializado, lo que deriva en la incorporación de nuevas y diversas áreas del conocimiento en una misma carrera profesional. En el contexto de las carreras en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés), las interconexiones entre los diversos cursos que las conforman pueden ser difíciles, ya que existen varios objetivos específicos (Warin, Talbi, Kolski y Hoogstoel, 2016), de hecho, los proyectos que se desarrollan en las ingenierías requieren algo más que contenidos tecnológicos; por ejemplo: espíritu emprendedor, pro-

iedad intelectual, compromiso social, etc. (Rodríguez-Sánchez, Torrado-Carvajal, Vaquero, Borromeo y Hernández-Tamames, 2016), además del desarrollo de capacidades transversales o *soft-skills* (habilidades blandas), como el trabajo en equipo, el liderazgo y la toma de decisiones (Marques, Ochoa, Bastarrica y Gutiérrez, 2018).

Por lo anterior, hoy en día es indispensable aplicar en el proceso de formación profesional enfoques multidisciplinarios, con alumnos de distintas carreras y habilidades diferentes pero complementarias, trabajando en conjunto. Así, es conveniente presentar los contenidos de cada curso y de cada plan de estudios en su totalidad, de tal manera que los alumnos apliquen los conocimientos adquiridos en problemas reales, para satisfacer los requerimientos modernos de la industria y la sociedad (Song, 2019). Además, en el caso de los contenidos teóricos existen algunas experiencias que han demostrado que los estudiantes de ingeniería se sienten motivados para aprender conceptos complejos cuando éstos tienen conexiones con problemas de la vida real, con proyectos y con el trabajo en equipo (Chevalier, Copot, Ionescu y De Keyser, 2017; Dahle, Hart y Hart, 2019) como en el aprendizaje activo (Bonwell y Eison, 1991; Prince, 2004; Acevedo, Martínez, Gonzáles y Valencia, 2008).

Teniendo en cuenta los requisitos anteriores, se aplican en las universidades diversos enfoques para motivar a los estudiantes y generar aprendizajes significativos; por ejemplo, el aprendizaje basado en proyectos (ABP), que se ha implementado incluso en las escuelas secundarias (Chen y otros, 2016). El ABP ha demostrado su eficacia en las áreas STEM (Fowler y Su, 2018), incluyendo sistemas embebidos aplicados a la enseñanza de microcontroladores (Hedley y Barrie, 1998), de plataformas de *hardware* de código abierto (Marques, Ochoa, Bastarrica y Gutiérrez, 2018), electrónica de potencia, en específico en la enseñanza de convertidores de potencia CC/CC y CC/CA (Martínez-Rodrigo, Herrero-de Lucas, De Pablo y Rey-Boue, 2017) y la instrumentación electrónica para el desarrollo de instrumentos biomédicos (Kyle, Jangraw, Bouchard y Downs, 2016).

Igualmente, se han presentado nuevos enfoques en el mundo que proponen mejorar los resultados de la técnica clásica de ABP. En el artículo “Formación de ingenieros para el reto de la inteligencia ambiental” (Corno y De Russis, 2017) se comparte cómo se incluyó el reto de la inteligencia ambiental como asignatura optativa, a través de la cual los alumnos debían desarrollar proyectos de trabajo multidisciplinar. Los autores de “Proyecto Multi-rol (MRP)” (Warin, Talbi, Kolski y Hoogstoel, 2016)

proponen un juego de rol basado en dos proyectos: uno de aprendizaje y otro de ingeniería, para ayudar en la adquisición de competencias profesionales y habilidades blandas como el trabajo en equipo y la autogestión. En “Una aproximación multidisciplinaria del ABP para la enseñanza de la informática industrial y la robótica en la ingeniería” (Calvo, Cabanes, Quesada y Barambones, 2018) se aplica un enfoque ABP multidisciplinar de aprendizaje activo para desarrollar en los estudiantes habilidades blandas y conocimientos de ingeniería.

Aunque los trabajos en la literatura presentan algunos resultados para mejorar la formación en los estudiantes, existen otras formas de impactar las carreras STEM, tanto en el perfil profesional como en el desarrollo de competencias transversales y habilidades blandas útiles para la vida profesional, sin necesidad de esperar la realización de cambios estructurales en los planes de estudio. En este trabajo se describen los resultados obtenidos durante cuatro años con una metodología basada en la investigación y desarrollo (I+D) y el ABP. La estrategia se aplicó en el Centro Universitario de los Valles (CUValles) de la Universidad de Guadalajara (UDG) en un grupo de estudiantes de diferentes licenciaturas y con distintos avances en sus carreras, quienes se congregaron de forma voluntaria en el denominado Club de Innovaciencia, práctica extracurricular. La técnica de ABP se aplicó para resolver problemas de ingeniería con una perspectiva multidisciplinar, tomando en cuenta las habilidades y conocimientos de cada miembro del equipo de estudiantes; sumado a lo anterior, con el fin de incrementar la calidad de los productos desarrollados, en cada proyecto se consideró la I+D para proporcionar aplicabilidad directa, y viabilidad de transferencia de tecnología y propiedad intelectual.

2. Contexto del CUValles

El CUValles se localiza en el municipio de Ameca, a unos 80 km de la zona metropolitana de Guadalajara, en la región Valles de Jalisco, México; la región está integrada por los municipios de Ahualulco de Mercado, Amatitán, Ameca, El Arenal, Etzatlán, Hostotipaquillo, Magdalena, San Juanito de Escobedo, San Marcos, Tala, Tequila y Teuchitlán. Además, el alcance del CUValles considera otros municipios más, correspondientes a la región Sierra-Occidente del estado: Atenguillo, Guachinango, Mascota, Mixtlán y Talpa de Allende. La mayoría de estos municipios se clasifican

en emigración media y alta, principalmente hacia Guadalajara, la capital de Jalisco, y a Estados Unidos, como consecuencia de la falta de oportunidades de empleo estable.

Actualmente los principales problemas de la región están relacionados con el agua, la vegetación y el suelo. Por otro lado, destaca la vocación agrícola con el cultivo de caña de azúcar y maíz, y la producción de *berries* que va en aumento. Se presentan otras actividades del sector primario, como la apicultura, la acuicultura y la silvicultura. En cuanto a la industria, se consolida la producción de azúcar y tequila, con crecimiento en el sector empresarial. Para marzo de 2018 el INEGI reportó que la región contaba con 15,216 unidades económicas: 45.6% de servicios, 43.4% de comercio, 10.8% industriales y sólo 0.1% agrícolas (Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco, 2018: 43).

A pesar del crecimiento mencionado, existen inconvenientes que limitan el progreso de la región y el desarrollo de la tecnología. En lo que respecta al sector agrícola, los pequeños y medianos productores locales tienen acceso limitado a la maquinaria moderna debido a su elevado costo, la falta de proveedores y el alto costo en el mantenimiento que estos equipos requieren. También, los procesos industriales para el tratamiento del agua presentan inconvenientes, lo mismo que los enfocados en el tratamiento del suelo y de los residuos.

A pesar de que los problemas de la región son evidentes, la tecnología ofrecida al día de hoy en el mercado y al alcance de los productores de la región no puede proporcionar una solución óptima, ya que no se ajusta exactamente a lo que se requiere, esto da lugar a la necesidad de que los empresarios y emprendedores tiendan a buscar la manera de modificar la maquinaria y tecnología existente y a su alcance, para obtener soluciones a la medida de sus problemáticas; otra opción es utilizar maquinaria inadecuada, lo que deriva en términos de garantías con proveedores y daños a la maquinaria misma o a los dispositivos que se modifican o que se utilizan fuera de lo estipulado.

El CUValles contribuye al desarrollo de la región a través de la formación de recursos humanos de alto nivel con las habilidades que demanda la industria local. Para el año 2018, el centro universitario ya ofrecía 16 carreras en las áreas de ingeniería, salud, administración y humanidades, esto hace factible incidir, a través de los estudiantes y el cuerpo docente y de investigación, en el desarrollo de soluciones integrales a los problemas de la región mediante la aplicación de enfoques multidisciplinarios. Sumado

a ello, al tomar en cuenta que diversas actividades económicas en la industria demandan cada vez más recursos humanos altamente calificados en áreas de ingeniería, pero con énfasis también en ciertas habilidades blandas para el mayor liderazgo y el mejor desempeño en el ámbito profesional, la multidisciplina y la innovación educativa cobran mayor sentido en el contexto de la educación pública a nivel universitario.

3. Metodología

Teniendo en cuenta el contexto del CUValles, se organizó un grupo de estudiantes en torno al Club de Innovaciencia. El Club está integrado por alumnos de diferentes carreras y niveles académicos, de tal manera que se puedan formar equipos multidisciplinarios para abordar diferentes proyectos. La participación es voluntaria y extracurricular, y aunque los estudiantes reciben asesoría y seguimiento por parte de profesores expertos en diversas áreas, el trabajo que se desarrolla en el Club no se vincula con algún contenido específico de las asignaturas curriculares de las licenciaturas del CUValles. La esencia es que los estudiantes pongan en práctica los conocimientos que ya han adquirido en sus carreras y aquellos que van adquiriendo al tiempo que participan en el Club, mientras desarrollan prototipos tecnológicos que brinden solución a problemáticas previamente definidas. Esta forma de trabajo implica, además, que cada estudiante aprenda de sus compañeros: los participantes intercambian conocimientos entre distintas carreras y grados escolares.

En cuatro años, en el periodo comprendido entre 2015 y 2018, correspondiente a la experiencia que aquí se describe, 54 estudiantes participaron activamente en 24 proyectos en el Club. Además, dos estudiantes de Ecuador realizaron una estancia académica, para participar en un proyecto.

3.1. Proceso para el desarrollo de los proyectos

La metodología de trabajo del Club de Innovaciencia contempla seis pasos a realizar por los estudiantes en cada proyecto (véase figura 1).

Figura 1

Diagrama de flujo de la metodología del Club de Innovaciencia para cada proyecto



Fuente: diseño propio.

A continuación se detalla cada paso del proceso.

3.1.1. Definición del problema

Sobre la base de los principales retos de la región antes enunciados, en la definición de cada prototipo a desarrollar se tienen en cuenta las siguientes áreas de impacto con el fin de obtener el máximo beneficio de cada proyecto e incrementar el aprendizaje significativo y la adquisición de resultados en los alumnos:

Medio ambiente. Se consideran problemas como el tratamiento de aguas contaminadas, las condiciones climáticas, el uso eficiente del agua, el reciclaje, las energías renovables, etc. Los propios estudiantes identifican problemáticas en este rubro que puedan ser solucionadas a través del desarrollo de prototipos de ingeniería.

Desarrollo industrial. Se tienen en cuenta los retos relacionados con las aplicaciones industriales para aumentar la eficiencia de la producción, la mejora de los procesos, la eficiencia energética, etc. En este rubro, empresas y organizaciones de la región plantean sus problemáticas y necesidades y, en su caso, solicitan el desarrollo de soluciones específicas. De igual manera, los estudiantes, al conocer la situación del sector industrial y agroindustrial de la región, tienen la opción de proponer ideas de prototipos que puedan ser de utilidad, con base en experiencias previas.

Desarrollo del CUValles. Se consideran las necesidades del centro universitario para el desarrollo de los proyectos, por ejemplo, prototipos didácticos o de movilidad para la institución. Estas necesidades son externadas por académicos y funcionarios del centro universitario y son analizadas por el Club para generar soluciones tecnológicas para ellas.

3.1.2. Viabilidad de la propiedad intelectual

En cada idea de proyecto, ya sea planteada por el sector industrial, por académicos o funcionarios del CUValles o por los propios estudiantes, se analiza la viabilidad de la propiedad intelectual. Para ello se realiza una búsqueda detallada de antecedentes tecnológicos en tres fuentes diferentes, con el fin de localizar proyectos, patentes o productos similares o idénticos:

- *Bases de datos científicos.* Se buscan artículos científicos en bases de datos internacionales. Dado que los proyectos desarrollados están relacionados con la ingeniería mecánica, eléctrica y electrónica, el enfoque de la búsqueda es en esos campos. Se consultan las bases de datos

más importantes en áreas tecnológicas, principalmente IEEE Xplore y Scopus.

- *Bases de datos de patentes.* Se consultan bases internacionales de patentes, como la base de datos pública internacional de la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos, la de la Oficina Europea de Patentes o Espacenet, y la de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual o Patentscope —que incluye información de solicitudes del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT)— y la base de datos privada de la empresa Questel, a través de su motor de búsqueda Orbit. En el ámbito nacional, la consulta de patentes se realiza en la base SIGA del Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual.
- *Productos comerciales.* La tercera fuente se refiere a páginas web y catálogos de diferentes fabricantes de equipamiento comercial. Esta parte se enfoca en la identificación de posibles productos con características similares, que ya estén en el mercado; se les compara en lo técnico y tecnológico con las soluciones propuestas en cada proyecto del Club.

Los estudiantes, junto con el asesor de cada proyecto, analizan los resultados obtenidos en las tres fuentes y comparan los hallazgos con la solución tecnológica propuesta por el Club. Si existen diferencias importantes respecto a la tecnología disponible, el proyecto continúa con el siguiente paso y se prepara la solicitud de propiedad intelectual. Por otro lado, si se encuentran características idénticas, equivalentes o similares en alguna de las tres fuentes, se realiza un análisis exhaustivo, de forma que se pueda modificar la definición del problema o dar por finalizado el proyecto al no representar un reto de innovación.

De considerarse viable la propuesta de prototipo, mientras éste es desarrollado y se llevan a cabo las siguientes etapas del proceso, el equipo de estudiantes realiza también la pertinente vigilancia tecnológica, así los alumnos hacen búsquedas periódicas, a lo largo de todo el proceso, para validar la innovación.

Como una nota importante en esta fase del proceso del trabajo del Club, está que si el proyecto a desarrollar se deriva de una problemática y necesidad de solución directa por petición de un particular, una empresa u organización, el paso de viabilidad de propiedad intelectual puede omitirse.

3.1.3. *Financiamiento*

Los fondos necesarios para desarrollar cada proyecto se gestionan a través de una subvención de I+D o de innovación en diversas instancias. Los propios estudiantes trabajan en la búsqueda de convocatorias en las que cada proyecto tenga cabida, o en la identificación de posibles inversionistas. En esta etapa los alumnos ponen en práctica habilidades blandas como la gestión y negociación, además de adentrarse en actividades administrativas para cumplimentar las solicitudes que se requieran, y realizar protocolos e informes necesarios.

Los fondos obtenidos se aplican a la compra de material de laboratorio, material mecánico y electrónico, fabricación de estructuras mecánicas y mecanismos, así como estímulos económicos para los estudiantes.

3.1.4. *Desarrollo de prototipo*

El *desarrollo del prototipo* es la actividad principal de todos los proyectos del Club. Cada equipo desarrolla las diferentes partes que componen el prototipo que tengan asignado, el cual puede requerir de algunas de las etapas enumeradas a continuación:

Etapas mecánica. El diseño mecánico incluye las estructuras y mecanismos del sistema, la selección de materiales, el análisis de fuerzas, el análisis de elementos finitos, etc. Los componentes metálicos se construyen en el centro universitario o con un proveedor externo. Los componentes plásticos se imprimen con diferentes materiales en las impresoras 3D del CUValles. Por último, se ensamblan todos los componentes.

Etapas electrónica. El diseño electrónico se realiza teniendo en cuenta el diseño electrónico analógico y digital, los convertidores de potencia, las comunicaciones inalámbricas, etc. Se realiza el diseño completo y se simula en una computadora, para probarlo en laboratorio. A continuación se diseñan y construyen circuitos impresos para realizar el prototipo electrónico, cuyo montaje se realizará en el propio centro universitario.

Etapas de sistemas embebidos. Los sistemas embebidos son un caso particular de circuitos electrónicos en los que se desarrolla *software* para ser implementado en dispositivos electrónicos programables. En esta etapa se selecciona un dispositivo para el sistema embebido, el más utilizado en el Club es el microcontrolador o las tarjetas de desarrollo. Después, se integra el *software* en un entorno de desarrollo integrado, se simula y se prueba.

Etapas de software. Es habitual que el usuario final de un prototipo necesite la implementación de una interfaz de usuario en una computadora, para comprobar el estado del sistema completo, cambiar parámetros, graficar variables, etc. Otro ejemplo es el almacenamiento de variables en una base de datos, en memorias locales, servidores locales o servidores basados en Internet.

Con las cuatro etapas completadas para el proyecto que se trabaje, se integra el prototipo que satisface los requisitos del usuario. Para reducir el tiempo de desarrollo, las cuatro etapas pueden realizarse simultáneamente, es decir, por cuatro estudiantes o cuatro equipos, todos trabajando a la par. Resalta aquí la necesidad de la promoción de habilidades de comunicación asertiva y trabajo en equipo entre los integrantes del Club, para evitar errores y retrasos innecesarios en el proceso de integración. Así, como se mencionó antes, es deseable contar con equipos multidisciplinarios para un proyecto, ya que cada proyecto requiere al menos cuatro áreas de ingeniería, a lo que se suma el trabajo administrativo, de gestión y de búsqueda y organización de información.

3.1.5. Pruebas

Una vez terminado el prototipo, se realizan varias pruebas de funcionamiento, de forma que el sistema se someta a condiciones operativas y ambientales reales, es decir, fuera del laboratorio. De este modo se puede reproducir el funcionamiento cotidiano para garantizar la robustez del sistema ante incertidumbres y perturbaciones. Si alguna de las pruebas no resulta satisfactoria, hay que realizar un análisis exhaustivo para encontrar los fallos y mejorar el diseño. La fase de pruebas puede incluir varios pasos e implicar correcciones en cualquiera de las cuatro etapas del desarrollo del prototipo, hasta que se obtenga un buen rendimiento y se cumplan los requisitos finales del usuario.

Para considerar que un prototipo está listo para ser presentado, la fase de prueba debe ser superada al cien por ciento.

3.1.6. Documentación del proyecto

La última etapa de todo proyecto es la documentación. Ésta incluye la formulación formal de algunos documentos, los cuales se describen a continuación:

- *Informe técnico* con descripción detallada del diseño del sistema, figuras, fotografías, gráficos, simulaciones y todos los cálculos necesarios para reproducir el prototipo.
- *Bitácora de pruebas*, para registrar todas las pruebas desarrolladas en los prototipos, así como las observaciones importantes de las pruebas.
- *Bitácora fotográfica* para ilustrar el proceso a lo largo del desarrollo del proyecto y la descripción de cada parte.
- *Plan de negocios* que describa la forma de poner en marcha una *startup*. Si el proyecto se presenta en alguna convocatoria de apoyo a la innovación, es obligatorio hacer un plan de negocios. Sin embargo, aunque el prototipo no haya sido desarrollado en el contexto de alguna convocatoria de apoyo a la innovación ni como resultado de la solicitud de algún particular, empresa u organización, de cualquier manera es obligatorio para cada proyecto del Club contar con su propio plan de negocio, esto con el objetivo de buscar inversionistas para una nueva *startup* en la que los estudiantes sean los fundadores.
- *Informe financiero* como documento opcional, sólo es obligatorio cuando se ha obtenido un fondo para el proyecto.
- *Manual de funcionamiento* que describa las distintas opciones de uso del prototipo, la configuración de los distintos parámetros, cuestiones de mantenimiento, etcétera.

Aunque la documentación del proyecto se presenta al final de todo el proceso de desarrollo, es importante señalar que se trata de un mecanismo continuo de recopilación y organización de información y datos específicos.

3.2. Desarrollo de habilidades

Vale la pena recordar que las diferentes etapas de los proyectos se pueden realizar de forma simultánea, lo cual sólo es posible con la formación de equipos multidisciplinares. Como se puede inferir, a lo largo de todo el proceso de desarrollo del prototipo y hasta que se concluye el proyecto, los estudiantes participantes aprenden de sus compañeros de equipo de otras carreras y de otros grados académicos, además de que comparten con los demás las habilidades diversas que han desarrollado de forma extraescolar y en otras experiencias educativas también. Igualmente, se tiene asesoría directa de académicos especialistas en diversas áreas, según se requiera,

y en el caso de los proyectos derivados de necesidades de la industria, el contacto permanente con los usuarios finales brinda conocimientos sumamente útiles al equipo de trabajo para el diseño y desarrollo de la solución ideal aplicable al sector en específico.

La forma de trabajo descrita permite a los estudiantes adquirir diversas habilidades que no se logran comúnmente en las aulas de clase ni con tareas tradicionales, esto incluye habilidades académicas y tecnológicas y también diversas habilidades blandas, como el trabajo en equipo, el liderazgo, la comunicación asertiva, la toma de decisiones, el espíritu emprendedor, la propiedad intelectual, el compromiso social, etc. Además, los alumnos tienen un fuerte contacto con el entorno, lo que beneficia al aprendizaje significativo.

4. Resultados

Con base en la metodología establecida, en los cuatro años de trabajo aquí reportados (de 2015 a 2018) el Club Innovaciencia contó con la participación de 54 estudiantes inscritos en diferentes carreras del CUValles, quienes participaron activamente en 24 proyectos diferentes. A estos jóvenes se sumaron dos estudiantes provenientes de Ecuador, quienes realizaron una estancia académica específica para un proyecto del Club. Cada proyecto ha sido desarrollado por un equipo multidisciplinario. A continuación se muestran algunos resultados obtenidos del trabajo en el Club, logrados por alumnos y profesores en el periodo citado.

4.1. Propiedad intelectual

Teniendo en cuenta los resultados de la *viabilidad de la propiedad intelectual*, es posible detectar las oportunidades de presentar solicitudes en tres modalidades: patente, modelo de utilidad y/o diseño industrial.

Hasta el momento se cuenta con ocho solicitudes de propiedad intelectual en trámite, presentadas ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual: seis patentes y dos modelos de utilidad. Además, se presentó la primera solicitud de patente internacional ante la Organización Mundial de la Propiedad Internacional a través del PCT. En lo que respecta a los títulos de propiedad industrial concedidos, se tienen cuatro patentes, cuatro modelos de utilidad y dos diseños industriales.

4.2. *Movilidad académica*

Para algunos estudiantes ha sido posible obtener becas de movilidad. En 2015, dos estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, de la Universidad de las Fuerzas Armadas en Ecuador, realizaron una estancia académica de seis semanas en el CUValles para participar en el desarrollo de un sistema de medición de absorbancia de bajo costo, aplicado al análisis de las propiedades de bebidas alcohólicas, proyecto albergado en el Club de Innovaciencia.

En el caso de la movilidad saliente, en 2015 un estudiante del CUValles de la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores obtuvo una beca para estudiar inglés en la Universidad de Colorado, en Colorado Springs, por un periodo de cuatro semanas. Además, dos estudiantes de la Ingeniería Mecatrónica obtuvieron en 2017 la beca de movilidad Emerging Leaders in the Americas Program (ELAP), del Gobierno canadiense, para estudiar por un periodo de cuatro meses en Olds College, en Alberta, Canadá. Finalmente, en 2018 otro estudiante de la Ingeniería en Instrumentación Electrónica y Nanosensores obtuvo la beca del ELAP, para mejorar un modelo de negocio.

4.3. *Becas de investigación*

Para desarrollar el prototipo requerido en cada proyecto se necesitan subvenciones para I+D o innovación. En el periodo citado se han contemplado cuatro fuentes de financiación para los proyectos del Club:

- Programa para el Desarrollo Profesional Docente, que ha aprobado dos proyectos por un importe total de \$26,781.85 USD, en los años 2013-2014 y 2015-2016.
- Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco, con tres proyectos por un monto total de \$40,000.00 USD, en los años 2016-2017 y 2018-2019.
- Programa Fortalecimiento de la Calidad Educativa, con un proyecto y un monto total de \$10,430.00 USD, en los años 2017-2018.
- Universidad de Guadalajara, bajo diferentes programas, con cinco proyectos y un monto total de \$39,644.65 USD, en los años 2016-2018.

Con los datos anteriores se tiene que el Club recibió en los cuatro años citados (2015-2018) un total de \$116,865.50 USD.

4.4. Desarrollo tecnológico

Como se ha analizado ya, el principal producto de cada proyecto es un prototipo. Aunque los 24 proyectos de los que se informa en este documento tienen su correspondiente prototipo terminado o aún en curso, se describen brevemente los más representativos. No se incluyen explicaciones detalladas ni más imágenes, ya que algunas partes de los sistemas están en proceso de protección de propiedad intelectual, lo que imposibilita el compartir mayor información.

Sistema automático para el riego de plantas en un invernadero. El sistema, para ser utilizado en el interior de un invernadero, consta de un panel de control interconectado a un conjunto de válvulas y cuenta con un conjunto de sensores de las condiciones meteorológicas. Tiene dos modos de funcionamiento: manual y automático. En el modo manual, el usuario puede activar o desactivar cada válvula; en el modo automático, el sistema procesa la información de todos los sensores para calcular el momento exacto de activar las válvulas y regar las plantas. Se han implementado seis válvulas para regar seis zonas separadas dentro del invernadero. Desde enero de 2019 el sistema funciona regularmente para regar los cultivos del invernadero propiedad de CUValles.

Figura 2

Sistema automático para el riego de plantas en un invernadero



Sistema automático para el riego de plantas en un vivero. El sistema se diseñó como un robot aéreo para regar plantas en naves vivero. Se ha montado un mecanismo en una estructura a lo largo de la parte superior de la nave del vivero, con dos aguilonos laterales y aspersores, de forma que puedan recorrer la nave por ambos lados. La altura de los aguilonos puede ajustarse. El sistema puede funcionar en tres modos: manual, donde el usuario puede activar o desactivar los aspersores; semiautomático, que activa los aspersores con una señal eléctrica externa; y el funcionamiento automático, donde el sistema activa los aspersores, basado en la medición de la humedad del sustrato vegetal. Este proyecto es el resultado de un requerimiento particular de un vivero de la región, para desarrollar el sistema.

Figura 3

Sistema automático para el riego de plantas en un vivero



Sistema de recolección de residuos reciclables. El dispositivo fue desarrollado para la recolección de botellas de vidrio y plástico, así como de latas de aluminio, para su reciclaje. El objetivo principal del sistema es fomentar la conciencia ecológica entre las personas que estudian o trabajan en el CUValles. Cada usuario de la máquina tiene una tarjeta. Por cada botella o lata depositada en la máquina se acumula un número determinado de puntos en la tarjeta del usuario, que pueden canjearse

por algunos servicios del campus. El sistema fue desarrollado para uso de la comunidad del centro universitario.

Figura 4

Sistema de recolección de residuos reciclables



*Dispositivo de transmisión inalámbrica para aplicaciones de realidad virtual. Una de las actividades del Centro de Tecnologías para el Aprendizaje del CUVallés es el desarrollo de *software*, incluyendo la realidad virtual. El equipo especializado de dicha área en la institución desarrolló un recorrido virtual por algunos municipios de la región mediante el uso de una bicicleta de *spinning* equipada con un dispositivo Oculus. Era necesario medir la velocidad y la distancia total recorrida desde la bicicleta, por lo que el Club intervino con el diseño e implementación de un dispositivo para medir dichas variables y enviar la información, mediante un transmisor inalámbrico, a un servidor local; luego, la información sube a un servidor basado en Internet, para ser descargada por varios dispositivos de realidad virtual.*

Figura 5

Dispositivo de transmisión inalámbrica para aplicaciones de realidad virtual



Reactor fotocatalítico para el tratamiento de vinazas. El tequila es una bebida alcohólica elaborada con agave azul. La vinaza es el residuo de la destilación del tequila y no toda la vinaza es tratada adecuadamente por la industria, provocando la contaminación de suelos y aguas. El reactor fotocatalítico propone una solución para el tratamiento de la vinaza; el principio de funcionamiento se basa en la oxidación de contaminantes mediante el uso de nanopartículas de dióxido de titanio con luz solar como catalizador. El sistema incluye controladores automáticos de seguimiento solar, pH y flujo de vinaza, así como la implementación de un sistema de monitoreo para algunas variables importantes. Este prototipo fue desarrollado como parte de un proyecto de investigación del CUValles, en colaboración con investigadores especialistas en nanociencias.

Figura 6

Reactor fotocatalítico para el tratamiento de vinazas



Dispositivo para deshidratar alimentos. El sistema propuesto es una alternativa para la deshidratación de frutas y verduras mediante la captación de rayos solares para aprovechar esta fuente de energía gratuita y limpia. Consiste en una cámara de secado, con un colector solar plano en el que se superponen varias bandejas de secado extraíbles. Se incluye un sistema de control automático de temperatura, humedad y seguimiento solar. Cuenta con una base de datos con los parámetros para deshidratar ciertos alimentos. El dispositivo fue desarrollado a petición de un productor de *hibiscus sabdariffa*, conocida como planta de jamaica.

Figura 7

Dispositivo para deshidratar alimentos



*Máquina de fabricación de películas delgadas por el método de centrifugación. El *spin-coating* es una técnica utilizada para aplicar películas semiconductoras finas y uniformes sobre sustratos planos. La máquina desarrollada consiste en un disco giratorio, para fijar sustratos de vidrio mediante el uso de una bomba de vacío. Además, el usuario puede configurar hasta tres velocidades diferentes con distintos tiempos. El prototipo ha sido utilizado con éxito en el Laboratorio de Desarrollo de Materiales para Aplicaciones Medioambientales y Energías Renovables, en el CUValles.*

Figura 8

Máquina de fabricación de películas delgadas por el método de centrifugación



4.5. Tesis

Algunos prototipos desarrollados por los estudiantes han sido considerados como tesis para obtener el título de licenciatura. Nueve estudiantes han obtenido sus títulos entre 2015 y 2019 por su trabajo en siete proyectos. Además, cuatro estudiantes están trabajando actualmente en proyectos de tesis, basados en proyectos del Club.

4.6. Divulgación

Se han publicado algunos resultados del Club y sus proyectos, entre ellos tres ponencias en congresos internacionales, un capítulo de libro y nueve artículos en revistas internacionales, indexados en el *Journal Citation Reports*.

4.7. Síntesis de resultados y prototipos desarrollados

Para concluir esta sección, se incluye la tabla 1 como resumen de los resultados después de cuatro años de operación del Club Innovaciencia, de 2015 a 2018. El resumen muestra la efectividad de la metodología propuesta, ya que se han obtenido diversos resultados, entre ellos cinco prototipos educativos, 19 prototipos industriales, cuatro patentes concedidas, cuatro modelos de utilidad concedidos, dos diseños industriales concedidos, una solicitud de patente PCT, seis patentes en proceso, dos registros de modelo de utilidad en proceso, siete tesis concluidas, cuatro tesis en proceso, tres presentaciones en congresos internacionales, un capítulo de libro, nueve artículos publicados, seis becas de movilidad y diversos proyectos apoyados por un monto de \$116,865.50 USD. Además, los estudiantes han desarrollado aprendizajes diversos de gran utilidad en la práctica profesional de sus carreras, a lo que se suman las habilidades blandas, útiles para la vida profesional, pero también para la vida académica y la vida cotidiana.

Tabla 1

Resumen de los proyectos del Club de Innovaciencia (2015-2018)

Proyecto	Resultados
Sistema mecatrónico con doble péndulo invertido	Prototipo educativo. Patente mexicana concedida.
Reactor fotocatalítico para el tratamiento de vinazas	Prototipo industrial. Patente mexicana concedida. Patente PCT en trámite.
Dispositivo para controlar sistemas subactuados con dos eslabones y un actuador	Prototipo educativo. Patente mexicana concedida.
Dispositivo para separar la cáscara de tamarindo	Prototipo industrial. Patente mexicana en trámite.
Sistema para cultivar simultáneamente pescado y verduras	Prototipo industrial. Patente mexicana en trámite. Tesis en curso.
Dispositivo para transmitir y recibir datos por ancho de pulso	Prototipo industrial. Patente mexicana concedida.
Equipo automático para regar plantas en un vivero	Prototipo industrial. Modelo de utilidad mexicano concedido.
Dispositivo para deshidratar alimentos y/o madera	Prototipo industrial. Modelo de utilidad mexicano concedido.

Proyecto	Resultados
Sistema de medición de variables físicas en cuerpos de agua	Prototipo industrial. Diseño industrial concedido.
Sistema de recolección de residuos reciclables	Prototipo industrial. Diseño industrial mexicano concedido.
Control del convertidor de potencia Buck-boost doble	Prototipo industrial. Tesis concluida.
Máquina de fabricación de películas delgadas por centrifugación	Prototipo industrial. Tesis concluida. Artículo publicado.
Sistema de conversión de energía mecánica a eléctrica	Prototipo industrial. Tesis concluida.
Analizador de bebidas alcohólicas	Prototipo industrial.
Sistema automático para regar las plantas en un invernadero	Prototipo industrial.
Dispositivo de transmisión inalámbrica para aplicaciones de realidad virtual	Prototipo industrial.
Agitador magnético con control de temperatura	Prototipo industrial en proceso. Tesis en curso.
Sistema inótico para edificios distribuidos	Prototipo industrial en proceso. Tesis concluida.
Sistema de conversión de energía eólica	Prototipo industrial. Dos artículos publicados. Presentación en un congreso.
Prototipo de péndulo Furuta para aplicaciones educativas	Prototipo educativo en curso. Patente mexicana en proceso.
Vehículos aéreos no tripulados para aplicaciones de seguridad	Prototipo educativo. Presentación en dos congresos. Capítulo de libro publicado.
Dispositivo de rehabilitación de miembros inferiores	Prototipo industrial en proceso.
Sistema de tracción integral para vehículos eléctricos	Prototipo educativo en proceso. Tesis concluida.
Sistema de control de la calidad del aire	Prototipo industrial en proceso. Tesis concluida.

5. Conclusiones

A través de este documento se comparte una metodología de aprendizaje extracurricular para la vida profesional, enfocada en carreras STEM y tomando en cuenta el ABP. La metodología se aplicó en el CUValles de la Universidad de Guadalajara con alumnos de diferentes carreras y avances diversos en sus respectivas licenciaturas, para conformar equipos multidisciplinarios.

Los resultados muestran la eficiencia de la metodología propuesta, ya que se han obtenido diversos productos y se ha impactado en el aprendizaje de los alumnos, quienes desarrollan la capacidad de resolver problemas complejos relacionados con su ámbito profesional, con el entorno y con base en los requerimientos de un usuario final definido. Sumado a lo anterior, los prototipos diseñados y desarrollados por los estudiantes deben contar con la calidad deseada y el cumplimiento total de los requisitos finales para ser considerados como terminados.

Por otra parte, los estudiantes participantes en el Club de Innovación adquieren, durante el proceso de trabajo en cada proyecto, diversas habilidades blandas como el trabajo en equipo, liderazgo, comunicación asertiva, eficiencia en la expresión oral y escrita, espíritu emprendedor, compromiso social, gestión, búsqueda y organización de información, enfoque en la sustentabilidad, entre varias más.

Al ser cada proyecto enfocado en necesidades industriales o educativas reales y/o de impacto al entorno en temas de medio ambiente, y al derivarse de las ideas de solución que los propios integrantes del Club proponen, el compromiso en la eficiencia terminal de los proyectos es alto. Por otra parte, el que los estudiantes realicen por sí mismos las actividades de gestión requeridas en cada proyecto, refuerza el perfil de liderazgo y proactividad que se refuerza poco en la educación tradicional en las aulas en las carreras STEM.

Quizá, el que los integrantes del Club de Innovación sean participantes voluntarios del mismo, sea una de las mayores fortalezas que han llevado al éxito esta iniciativa, ya que el trabajo y constancia de los estudiantes no está condicionado a una calificación o a créditos para concluir su carrera. No obstante, es recomendable considerar que la iniciativa puede permear más dentro de la comunidad estudiantil del centro universitario y lograr mayor participación si se incentiva con mecanismos oficiales de reconocimiento, al interior de la institución educativa, del trabajo que se gesta dentro del Club.

Referencias bibliográficas

- Acevedo, P. R., Martínez, J. J., González, F. M., y Valencia, R. G. (2008). Case-based reasoning and system identification for control engineering learning. *IEEE Transactions on Education*, 51(2): 271-281. doi: 10.1109/TE.2007.909361

- Bonwell, C., y Eison, J.A. (1991). *Aprendizaje activo: Crear emoción en el aula*. Washington, DC: Universidad George Washington.
- Calvo, I., Cabanes, I., Quesada, J., y Barambones, O. (2018). A Multidisciplinary PBL Approach for Teaching Industrial Informatics and Robotics in Engineering. *IEEE Transactions on Education*, 61(1): 21–28. doi: 10.1109/TE.2017.2721907
- Chen, H.Y., Nieh, H. M., Yang, M. F., Chou, K., Chung, J. H., y Liou, J.W. (2016). Implementation of a Low-Cost Automated LED Photometer for Enzymatic Reaction Detection to Teach Basic Bioelectronics Technologies in Vocational High Schools. *IEEE Transactions on Education*, 59(3): 194–201. doi: 10.1109/TE.2015.2503337
- Chevalier, A., Copot, C., Ionescu, C., y De Keyser, R. (2017). A three-year feedback study of a remote laboratory used in control engineering studies. *IEEE Transactions on Education*, 60(2): 127–133. doi: 10.1109/TE.2016.2605080
- Corno, F., y De Russis, L. (2017). Training Engineers for the Ambient Intelligence Challenge. *IEEE Transactions on Education*, 60(1): 40–49. doi: 10.1109/TE.2016.2608785
- Dahle, R., Hart, S., y Hart, K. (2019). Using a 3-D Printed Mechatronics Project to Simulate MEMS Design and Fabrication. *IEEE Transactions on Education*, 62(1): 27–33. doi: 10.1109/TE.2018.2816572
- Fowler, R. R., y Su, M. P. (2018). Gendered Risks of Team-Based Learning: A Model of Inequitable Task Allocation in Project-Based Learning. *IEEE Transactions on Education*, 61(4): 312–318. doi: 10.1109/TE.2018.2816010
- Hedley, M., y Barrie, S. (1998). Undergraduate microcontroller systems laboratory. *IEEE Transactions on Education*, 41(4): 8. doi: 10.1109/13.728278
- Instituto de Información Estadística y Geográfica de Jalisco. (2018, julio). *Valles. Diagnóstico de la región*. Recuperado el 21 de 06 de 2022, de https://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/10_valles_diagnostico.pdf
- Kyle, A. M., Jangraw, D. C., Bouchard, M. B., y Downs, M. E. (2016). Bioinstrumentation: A Project-Based Engineering Course. *IEEE Transactions on Education*, 59(1): 52–58. doi: 10.1109/TE.2015.2445313
- Marques, M., Ochoa, S. F., Bastarrica, M. C., y Gutiérrez, F.J. (2018). Enhancing the Student Learning Experience in Software Engineering Project Courses. *IEEE Transactions on Education*, 61(1): 63–73. doi: 10.1109/TE.2017.2742989
- Martínez-Rodrigo, F., Herrero-De Lucas, L. C., De Pablo, S., y Rey-Boue, A. B. (2017). Using PBL to Improve Educational Outcomes and Student Satisfaction in the Teaching of DC/DC and DC/AC Converters. *IEEE Transactions on Education*, 60(3): 229–237. doi: 10.1109/TE.2016.2643623
- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3): 223–231. Obtenido de https://www.engr.ncsu.edu/wp-content/uploads/drive/1smspn4aihsh8z7a0mhdbwhb_jhcolqmi/2004-prince_al.pdf

- Rodríguez-Sánchez, M. C., Torrado-Carvajal, A., Vaquero, J., Borrromeo, S., y Hernández-Tamames, J.A. (2016). An Embedded Systems Course for Engineering Students Using Open-Source Platforms in Wireless Scenarios. *IEEE Transactions on Education*, 59(4): 248-254. doi: 10.1109/TE.2016.2526676
- Song, S. H. (2019). Developing and Assessing MATLAB Exercises for Active Concept Learning. *IEEE Transactions on Education*, 62(1): 2-10. doi: 10.1109/TE.2018.2811406
- Warin, B., Talbi, O., Kolski, C., y Hoogstoel, F. (2016). Multi-Role Project (MRP): A New Project-Based Learning Method for STEM. *IEEE Transactions on Education*, 59(2): 137-146. doi: 10.1109/TE.2015.2462809

Capítulo 9

Evaluación del sistema web de Bolsa de Trabajo de la Universidad Autónoma de Yucatán

*Ernesto Antonio Guerrero Lara¹
Mildred Cruz Díaz²
Miriam Chan Pavón³*

Resumen

La Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) tiene como misión ser una institución pública de educación media superior y superior que promueve

-
1. Maestría en Ciencias Matemáticas (2007); especialista en Entornos Virtuales de Aprendizaje (2013) por Virtual Educa, Argentina-UADY; Licenciatura en Actuaría (2007), Licenciatura en Matemáticas, todo por la Universidad Autónoma de Yucatán (2005). Coordinador de la Licenciatura en Actuaría (2011-2015). Jefe de la Unidad de Extensión de la Facultad de Matemáticas (2015-2023). Responsable de Bolsa de Trabajo de la Facultad de Matemáticas (2015-2023). Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán. Correo electrónico: ernesto.guerrero@correo.uady.mx
 2. Maestría en Innovación Educativa (2009); especialista en Entornos Virtuales de Aprendizaje Virtual Educa, Argentina-UADY (2008); Diplomado de eTutoring en el Council British Education (2007). Impartición de cursos en temáticas de inserción laboral, marca personal, liderazgo, entre otros, por más de una década. Coordinadora institucional de Educación Continua; responsable de la Bolsa de Trabajo de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) desde hace seis años. Coordinadora Bolsa de Trabajo Institucional en la Universidad Autónoma de Yucatán. Correo electrónico: mildred.cruz@correo.uady.mx
 3. Maestría en Ciencias en Tecnología Informática por el Tecnológico de Monterrey (2001); especialista en Gestión de Tecnología, UADY (1992), Informática, ITM (1997) y Entornos Virtuales de Aprendizaje, Virtual Educa Argentina-UADY (2012). Diploma en Certificación Internacional en Logística, Celogis (2007) y Enseñanza de la Logística, CLI (2013). Responsable de Cómputo (1995-2006), Vinculación (2006-2015), Bolsa de Trabajo y Prácticas Profesionales desde 2012 a la fecha por la Facultad de Ingeniería Química. Facultad de Ingeniería Química, Universidad Autónoma de Yucatán. Correo electrónico: cpavon@correo.uady.mx

oportunidades para todas y todos, a través de una educación humanista, pertinente y de calidad, que contribuye al desarrollo de la ciencia, las humanidades, la tecnología y la innovación; así como a la atención de problemáticas locales, regionales, nacionales y mundiales y a mejorar el nivel de bienestar de la sociedad yucateca.

El sistema de Bolsa de Trabajo es un sistema de vinculación y gestión que consiste en una plataforma administrativa que opera la oferta de empleos para los egresados y estudiantes universitarios y que contribuye a la eficaz traslación a puestos de trabajo, respetando la libertad de decisión e interacción de los participantes. Su importancia es responder a una demanda social como compromiso universitario y brindar un panorama real y continuo del comportamiento de la demanda social y profesional.

Palabras clave: Bolsa de Trabajo, empleadores, candidatos, inserción laboral.

EVALUATION OF THE AUTONOMOUS UNIVERSITY OF YUCATAN'S EMPLOYMENT EXCHANGE WEB SYSTEM

Abstract

The Autonomous University of Yucatan has the mission of being a public institution of upper secondary and higher education that promotes opportunities for everyone through a humanistic, relevant and quality education that contributes to the development of science, humanities, technology and innovation; as well as to the attention of local, regional, national and global problems and to improve the level of well-being of the Yucatecan society.

The Job Bank System is a linking and management system that consists of an administrative platform that operates the offer of jobs for graduates and university students and that contributes to the efficient transfer to jobs, respecting the freedom of decision and interaction of the participants. Its importance is to respond to a social demand as a university commitment and to provide a real and continuous panorama of the behavior of social and professional demand.

Keywords: Employment Exchange, employers, candidates, job placement.

Introducción

La Bolsa de Trabajo (BT) es definida como un medio de vinculación entre el sector productivo (empresas, cámaras empresariales, sociedades, asociaciones y colegios de profesionales) y la Universidad que permite identificar las necesidades de inserción laboral (Universidad Autónoma de Yucatán [UADY], 2019).

Se está ingresando al contexto de una sociedad del conocimiento en pleno proceso de desarrollo, en la cual las exigencias educativas y tecnológicas serán cada vez mayores, no sólo en términos de los niveles de educación formal de la población, sino de su educación a lo largo de toda la vida (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior [ANUIES], 2010).

Con base en la identificación de las nuevas necesidades y tendencias que plantea el mundo del trabajo y los perfiles profesionales requeridos en el ámbito laboral, la Universidad Autónoma de Yucatán desarrolló una herramienta tecnológica que facilite a los estudiantes y egresados incorporarse en el mundo laboral mediante la difusión de ofertas de empleo y/o prácticas profesionales.

La Universidad Autónoma de Yucatán, atenta de estos acontecimientos, ha incluido en el Plan de Desarrollo Institucional 2019-2030, en el Modelo Educativo para la Formación Integral (MEFI), en el Modelo de Vinculación y en el documento rector de la Bolsa de Trabajo los fundamentos y condiciones para el diseño o rediseño, operación y evaluación de los actos de vinculación que la institución ofrezca.

1. Antecedentes

Las Instituciones de Educación Superior (IES) han desarrollado un historial de participación en el ámbito de la inserción laboral, en donde cada institución en específico ha hecho su aporte desde su particular circunstancia, enfoque o definición de su quehacer dentro de su campo educativo. La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), a través de un estudio en 2005, indica que todas las IES afiliadas a la Asociación llevan a cabo actividades de vinculación con su entorno. Algunas han visto en ella una forma de servir a los diferentes sectores de la sociedad a la que pertenecen, coadyuvando a la atención

de necesidades educativas diversas; otras la utilizan como una forma de extender su influencia social o ideológica sobre sus egresados, o egresados de otras instituciones con afinidades de metas o de ideologías, por un tiempo que va más allá del empleado en las aulas universitarias; otras han encontrado la forma de generar vínculos entre el sector productivo y la universidad (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior [ANUIES], 2010).

1.1. Bolsa de Trabajo UADY

En septiembre de 2015 se inicia el servicio de bolsa de trabajo con el objetivo de promover la vinculación entre las personas egresadas con el sector productivo, así como aquellos estudiantes que se encuentren en situación de realizar sus prácticas profesionales. Esta herramienta se ha convertido en un indicador de apoyo para las acreditaciones de los programas educativos.

En febrero de 2016 la Coordinación General del Sistema de Posgrado, Investigación y Vinculación emite el documento *Modelo de vinculación de la UADY* y en el que se plantea como objetivo asegurar que la UADY cuente con métodos, procedimientos y normas de vinculación que garanticen su eficiente operatividad y funcionalidad para que la Universidad mejore la calidad educativa, impactando en la construcción de su entorno e incrementando la participación social (Universidad Autónoma de Yucatán [UADY], 2016).

En octubre de 2016 el Comité de Bolsa de Trabajo de la UADY elabora el documento rector que contiene las Políticas generales de la Bolsa de Trabajo, así como las funciones del responsable de cada facultad.

En 2019 se elabora el Plan de Desarrollo Institucional 2019-2030, en el que se establece, en el eje vinculación estratégica, que la vinculación de la Universidad por su naturaleza y la transversalidad de sus acciones contribuyen a la formación profesional y a la prestación de servicios, a la pertinencia social de la educación superior, así como al desarrollo social y económico del entorno, de las regiones y del país. Una estrategia es evaluar el funcionamiento y el cumplimiento de los objetivos de la Bolsa de Trabajo, identificar la opinión y grado de satisfacción de quienes egresan y de las empresas registradas en relación con su operación y los beneficios generados, y realizar, en su caso, los ajustes necesarios para propiciar el cumplimiento de los objetivos (Universidad Autónoma de Yucatán [UADY], 2019).

1.2. Objetivo

Facilitar tanto a estudiantes (prácticas profesionales) como a egresados (vacantes) el servicio del sistema virtual Bolsa de Trabajo para apoyarlos en su proceso de inserción laboral mediante una herramienta en línea, fungiendo como un enlace entre el sector productivo y la Universidad Autónoma de Yucatán; de esta manera apoyamos el fortalecimiento de la vinculación universitaria con responsabilidad social.

1.3. Misión

La misión de la Universidad Autónoma de Yucatán, en el ámbito de la Bolsa de Trabajo es ser un instrumento de vinculación laboral entre la comunidad universitaria y el entorno laboral que fomente el desarrollo académico y profesional de los estudiantes y egresados UADY.

1.4. Visión

La UADY pretende que para el año 2022 el sistema virtual Bolsa de Trabajo se consolide como un servicio de vinculación eficiente y eficaz con una alta competitividad, cumpliendo con la responsabilidad social universitaria en el proceso de inserción al mercado laboral de los egresados y estudiantes.

2. Evaluación del servicio Bolsa de Trabajo UADY

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Institucional 2019-2030, se requiere llevar a cabo una evaluación de la Bolsa de Trabajo para conocer la opinión de los usuarios tanto candidatos como empleadores, por lo que en trabajo colaborativo con el Comité de Bolsa de Trabajo se procedió a planear y organizar el estudio para evaluar el servicio de Bolsa de Trabajo.

El objetivo general es evaluar la satisfacción de los usuarios del sistema de bolsa de trabajo.

Los objetivos específicos son:

- Conocer la satisfacción de los empleadores del servicio de Bolsa de Trabajo a nivel UADY.

- Conocer la experiencia de los empleadores con el sitio web a nivel UADY.
- Conocer la satisfacción de los candidatos del servicio de Bolsa de Trabajo a nivel UADY y por facultad.
- Conocer la experiencia de los candidatos con el sitio web a nivel UADY y por facultad.
- Determinar las recomendaciones para la mejora del servicio Bolsa de Trabajo.

2.1. Metodología

La metodología consistió en:

- Diseñar un instrumento para empleadores y un instrumento para candidatos.
- Realizar un muestreo irrestricto aleatorio para el caso de los empleadores y un muestreo estratificado por facultad para el caso de candidatos.
- Analizar la información obtenida.

2.2. Instrumentos

Los instrumentos fueron estructurados con cuatro secciones:

- Datos generales.
- Servicio de Bolsa de Trabajo.
- Experiencia con el sitio web.
- Información adicional.

2.2.1. Empleadores

El contenido del instrumento de empleadores es el siguiente:

Tabla 1
Contenido del instrumento de empleadores

Sección	Contenido
Datos generales	Giro. Tamaño. Tipo de vacantes que publica.
Servicio de Bolsa de Trabajo	Difusión de la Bolsa de Trabajo. Trato. Tiempo de respuesta a dudas. Apoyo del servicio de Bolsa de Trabajo. Ferias de la Bolsa de Trabajo. Cobertura de las vacantes. Tiempo de cobertura de vacantes. Tiempo de respuesta durante el uso de la Bolsa de Trabajo. Servicio del correo electrónico.
Experiencia con el sitio web	Registro fácil. Velocidad de carga de información. Registro fácil de vacantes. Utilidad del manual del empleador. Fácil búsqueda de candidatos. Frecuencia de consulta. Formato de registro. Cerrar el proceso de reclutamiento. Notificaciones de seguimiento.
Información adicional	Forma de enterarse del servicio. Recomendaría el servicio. Sugerencias.

Fuente: elaboración propia.

2.2.2. Candidatos

El contenido del instrumento de candidatos es el siguiente:

Tabla 2
Contenido del instrumento de candidatos

Sección	Contenido
Datos generales	Sexo. Tipo de inserción laboral. Edad. Licenciatura. Posgrado.
Servicio de Bolsa de Trabajo	Difusión de la Bolsa de Trabajo. Trato. Atención a incidencias. Frecuencia de consultas. Opciones de inserción laboral. Feria de Bolsa de Trabajo. Vacantes alineadas al perfil. Correo electrónico útil. Utilidad para inserción laboral.
Experiencia con el sitio web	Acceso fácil. Velocidad de carga de información. Registro fácil. Utilidad del manual del candidato. Organización de los apartados. Formato de registro. Facilidad de visita y consulta. Rol de avisos. Notificaciones de seguimiento.
Información adicional	Forma de enterarse del servicio. Recomendaría el servicio. Sugerencias.

Fuente: elaboración propia.

2.3. Población de estudio

La población de interés son los empleadores y candidatos que usan el sistema de bolsa de trabajo, por lo que se consideró como marco muestral la población registrada en el sistema de bolsa de trabajo con las siguientes características:

- Empleadores que han registrado vacantes.
- Candidatos: estudiantes que están en tiempo de realizar sus prácticas profesionales y egresados que están por incorporarse en el mundo laboral.

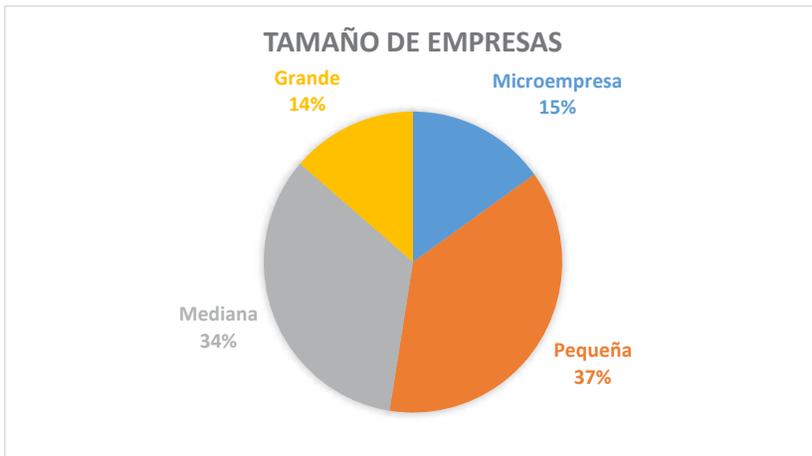
2.4. Características de la muestra

2.4.1. Empleadores

La muestra de empleadores estuvo conformada por 139 empresas, de las cuales 19 fueron consideradas como grandes, 47 medianas, 52 pequeñas y 21 fueron microempresas, que representan el 14, 34, 37 y 15%, respectivamente, como se ilustra en la Gráfica 1:

Gráfica 1

Tamaño de empresas

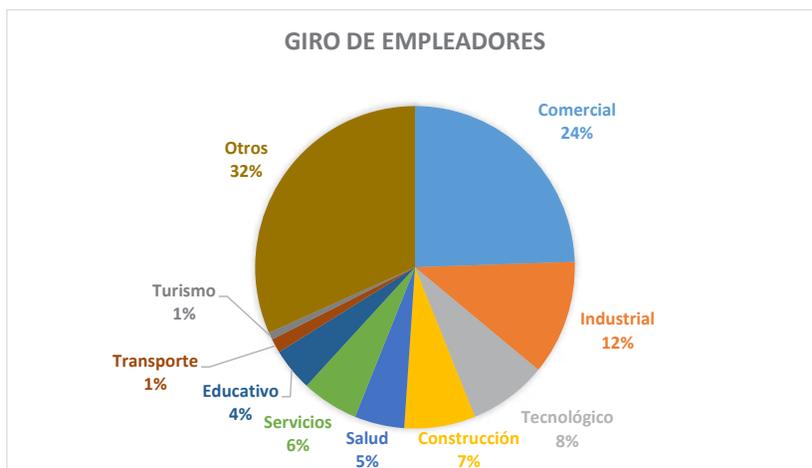


Fuente: elaboración propia.

Los giros de las empresas son variados, desde el comercial, industrial, tecnológico, construcción, hasta servicios, turismo, salud, educativo, transporte y otros, como se resume en la Gráfica 2:

Gráfica 2

Giro de los empleadores



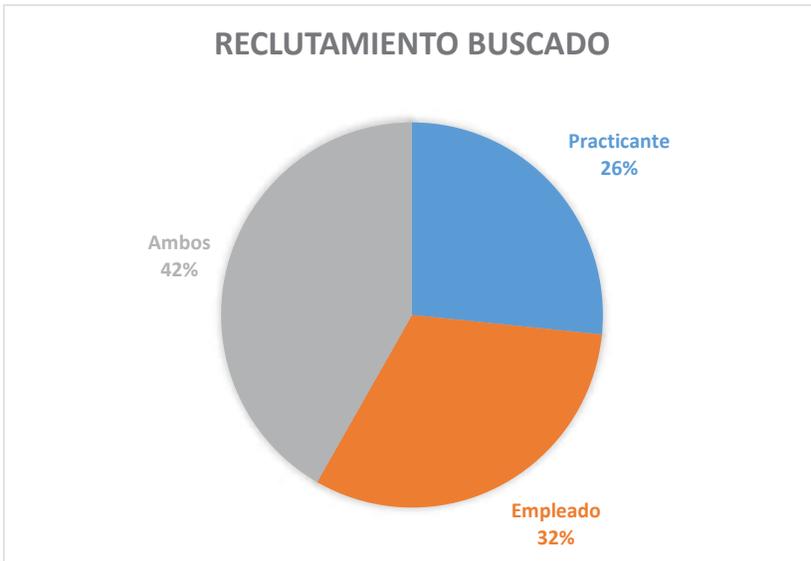
Fuente: elaboración propia.

En la categoría “otros giros” se pueden mencionar: ambiental, gubernamental, consultorías, bienes raíces, fiscal, ONG, religioso, recursos humanos, por mencionar algunos.

El 32% de los empleadores indicó que a través del sistema busca sólo empleados, el 26% indicó buscar sólo estudiantes para realizar sus prácticas profesionales y el 42% busca ambos perfiles (véase Gráfica 3).

Gráfica 3

Reclutamiento buscado



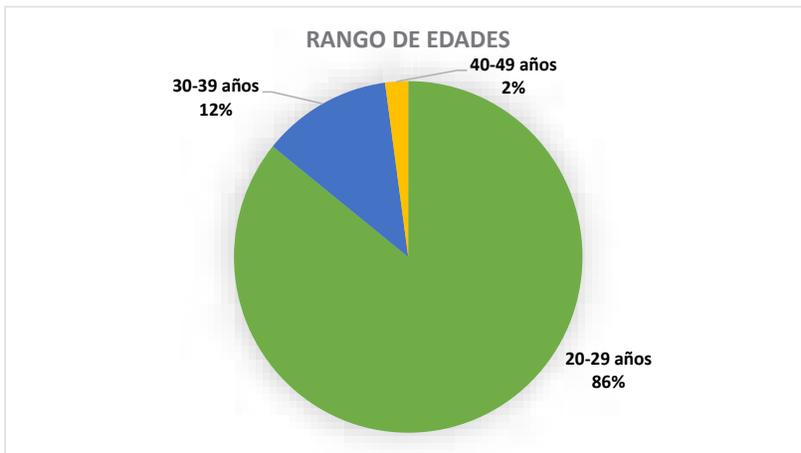
Fuente: elaboración propia.

2.4.2. Candidatos

La muestra estuvo integrada por 282 candidatos, de quienes 147 son hombres y 135 mujeres, lo cual representa el 52 y 48%, respectivamente. (véase Gráfica 5). El rango de edad varía entre 20 y 49 años. El 94% de los candidatos se encuentran estudiando una licenciatura o la han concluido, mientras que el 6% ya tiene un posgrado o se encuentra estudiando uno (véase Gráfica 4).

Gráfica 4

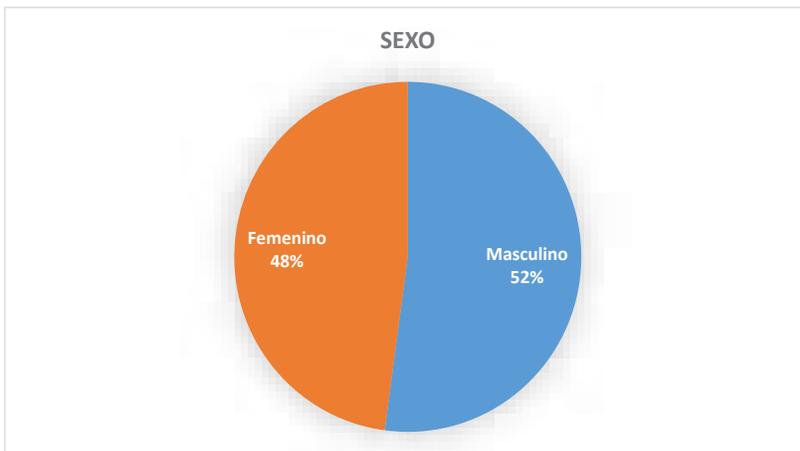
Rango de edades de los candidatos



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 5

Porcentaje de género de los candidatos



Fuente: elaboración propia.

El 72% de los candidatos se registró en el sistema de Bolsa de Trabajo para buscar empleo, mientras que el 28% indicó haberlo hecho para encontrar prácticas profesionales (véase Gráfica 6).

Gráfica 6
Inserción laboral buscada



Fuente: elaboración propia.

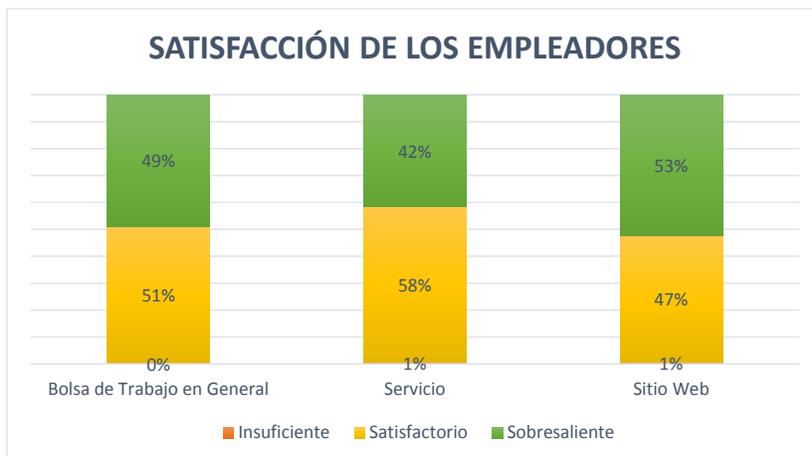
3. Análisis de resultados

En total se recibieron 421 respuestas por parte de nuestros usuarios: 282 fueron de candidatos y 139 de empleadores. Los resultados se presentan a continuación.

3.1. Empleadores

El resumen de la satisfacción de los empleadores es el siguiente:

Gráfica 7
Satisfacción de los empleadores



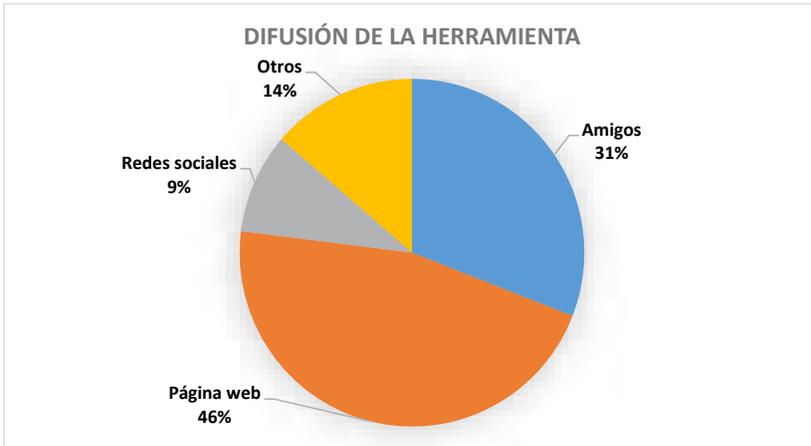
Fuente: elaboración propia.

El 100% de los empleadores indicó que la Bolsa de Trabajo en general es al menos satisfactoria; mientras que el 99% indicó que el servicio de Bolsa de Trabajo y el sitio web son al menos satisfactorios (véase Gráfica 7).

Como puede percibirse en la Gráfica 8, los empleadores se enteran del servicio Bolsa de Trabajo a través de la página web (46%), seguido de amigos (31%); es de llamar la atención que las redes sociales fueron poco utilizadas (9%).

Gráfica 8

Difusión de la herramienta



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, el 86% de los empleadores recomendaría el servicio de Bolsa de Trabajo (véase Gráfica 9).

Gráfica 9

Recomendación servicio web



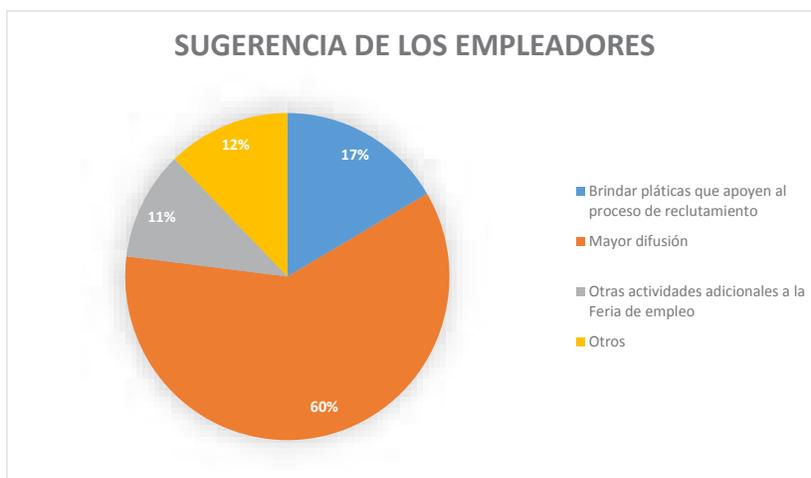
Fuente: elaboración propia.

Los empleadores realizaron sugerencias para mejorar el servicio, siendo las más nombradas (véase Gráfica 10):

- Brindar pláticas que apoyen el proceso de reclutamiento.
- Mayor difusión.
- Realizar otras actividades adicionales a las ferias de bolsa de trabajo.

Gráfica 10

Sugerencia de empleadores



Fuente: elaboración propia.

En la categoría “otros” tuvieron menos menciones:

- Fomentar que los alumnos actualicen sus registros.
- Que se apoye en el reclutamiento.
- Mejorar la forma de contacto con los aspirantes.
- Mejorar algunas funcionalidades del sitio web.

3.1.1. Servicio de Bolsa de Trabajo

El servicio de Bolsa de Trabajo se utiliza como herramienta para apoyar el proceso de inserción laboral universitaria y sirve como intermediaria entre los candidatos y los empleadores. Actualmente se está difundiendo como el primer canal para los jóvenes universitarios a la hora de buscar trabajo. Por lo tanto, para la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) era necesario

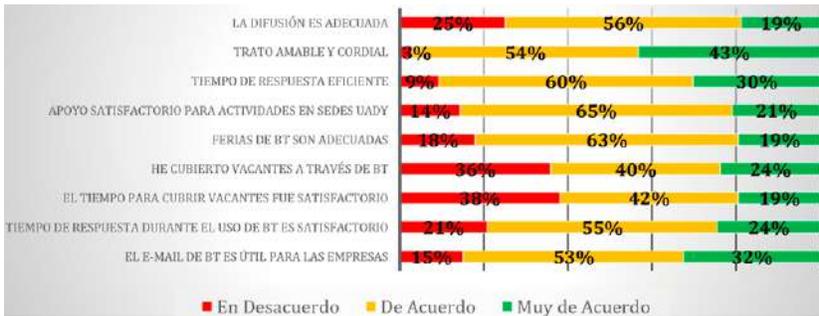
saber qué tan conocido es este servicio para los empleadores, dado que una difusión adecuada y eficiente de las vacantes que se publiquen será la clave para identificar e interactuar con los candidatos ideales.

Cómo parte de las actividades que se le brindan a los empleadores para reforzar su proceso de reclutamiento, se encuentran: prestar las instalaciones de la facultad de interés como sede para dirigir una plática sobre las vacantes que tienen y desean compartir con los jóvenes universitarios, y las ferias de empleo.

Otra de las actividades que brinda el servicio Bolsa de Trabajo es la feria de empleo que se organiza en coordinación con el Comité de Bolsa de Trabajo, integrado por cada responsable de las 15 facultades que constituyen nuestra Universidad.

Los resultados de la evaluación del servicio de Bolsa de Trabajo, como se muestra en la Gráfica 11, son los siguientes:

Gráfica 11
Servicio de Bolsa de Trabajo



Fuente: elaboración propia.

El servicio de Bolsa de Trabajo es adecuado, pues se observa que el 70% de los empleadores está de acuerdo con:

- La difusión.
- El trato amable y cordial (97%).
- El tiempo de respuesta (90%).
- Apoyo para realizar actividades en las sedes de UADY.
- Ferias de trabajo (82%).
- El tiempo de respuesta durante el uso de la Bolsa de Trabajo.
- El *e-mail* de la Bolsa de Trabajo (85%).

Sin embargo, menos del 70% de los empleadores indicó estar de acuerdo con:

- Cubrir vacantes a través de la Bolsa de Trabajo.
- El tiempo para cubrir vacantes.

3.1.2. Experiencia con el sitio web

El sitio web pone a disposición de los empleadores un espacio para publicar sus vacantes en la dirección www.bolsadetrabajo.uady.mx. El sitio web de la Bolsa de Trabajo proporciona en la página un *link* desde el cual los empleadores pueden acceder a un manual que contiene la guía paso a paso para el registro, así como la publicación de las vacantes. Los resultados de evaluación, que se muestran en la Gráfica 12, son los siguientes:

Gráfica 12

Experiencia con el sitio web



Fuente: elaboración propia.

Se aprecia que la satisfacción de los empleadores respecto al sitio web es adecuada, pues al menos el 90% está de acuerdo con:

- Registro fácil.
- Velocidad rápida de carga.
- Fácil registro de vacantes.
- Utilidad del manual de empleadores.
- Fácil llenado del registro de vacantes.

Las características con menor porcentaje, aunque sigue siendo alto, son:

- Fácil búsqueda de candidatos (84%).
- Fácil cierre del proceso de reclutamiento (84%).
- Notificaciones adecuadas para el seguimiento de vacantes (78%).

3.2. Candidatos

El análisis de los candidatos se realizó mediante estimadores estratificados de acuerdo con la información obtenida por los candidatos de las 15 dependencias (véase Gráfica 13).

Los resultados se resumen a continuación:

Gráfica 13

Satisfacción de los candidatos



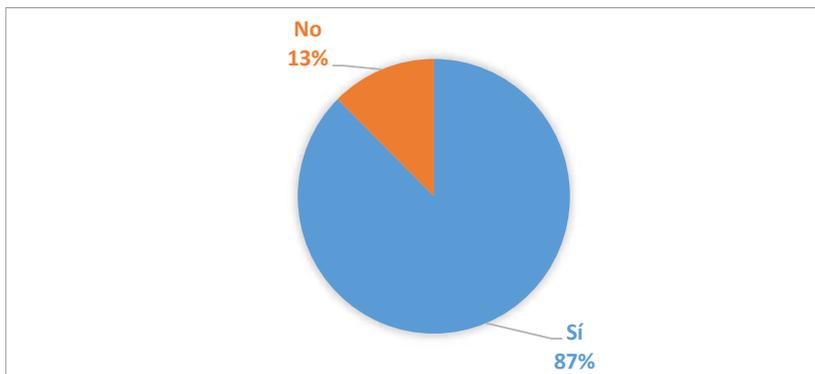
Fuente: elaboración propia.

El 100% de los candidatos indicó que la Bolsa de Trabajo en general junto con el sitio web es al menos satisfactorio; mientras que el 99% indicó que el servicio de Bolsa de Trabajo es al menos satisfactorio.

El 87% de los candidatos recomendarían usar el sitio web de Bolsa de Trabajo y solamente el 13% no lo recomendarían (véase Gráfica 14):

Gráfica 14

Recomendación sitio web



Fuente: elaboración propia.

Las principales sugerencias con el porcentaje de menciones, son:

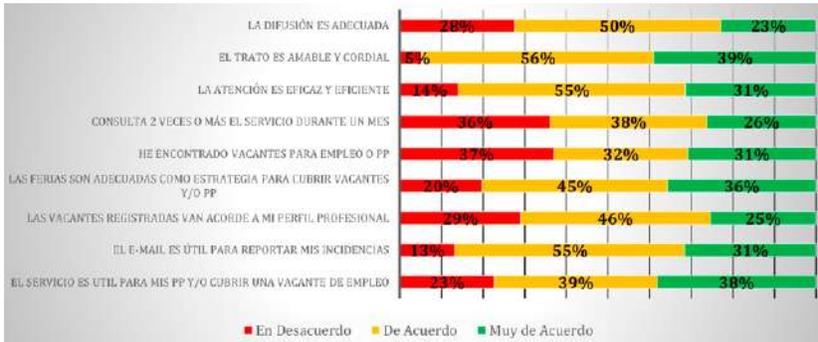
- Realizar más difusión del servicio en la comunidad universitaria (43%).
- Realizar otras actividades adicionales a la feria de empleo (25%).
- Realizar pláticas que apoyen su proceso de inserción laboral (21%).

El 11% de las sugerencias restantes indicaron que el empleador debe de colocar información sobre la forma de contratación, brindar acercamiento con el empleador, diversificar vacantes, entre otras.

3.2.1. Servicio de Bolsa de Trabajo

Respecto al servicio de Bolsa de Trabajo, los resultados se resume en la Gráfica 15.

Gráfica 15
Servicio Bolsa de Trabajo (candidatos)



Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar, el servicio de Bolsa de Trabajo fue evaluado de forma adecuada, pues al menos el 70% de los candidatos indicaron estar de acuerdo con las siguientes características:

- Difusión adecuada.
- Trato amable y cordial.
- Atención eficiente y eficaz.
- Las ferias son adecuadas.
- Las vacantes están de acuerdo con el perfil de los candidatos.
- El *e-mail* es útil para reportar las incidencias.
- El servicio es útil para cubrir vacantes o prácticas profesionales.

Sin embargo, apenas el 63% indica estar de acuerdo con encontrar vacantes para empleo o prácticas profesionales.

3.2.2. Experiencia con el sitio web

El candidato puede acceder al sitio web que se encuentra en la dirección www.bolsadetrabajo.uady.mx registrándose con su matrícula y CURP, posteriormente crea su cuenta para llenar en formato digital su *Currículum Vitae* (cv), de esta manera puede visualizar las opciones de empleo según las características del cv que registró.

Para ayudar a los candidatos en el registro, se cuenta con el manual de candidatos del sistema que explica la manera correcta para realizar el llenado del cv.⁴

Con base en este procedimiento, en el instrumento se les preguntó sobre el acceso, carga de información y características al crear su cuenta; los resultados, que se muestran en la Gráfica 16, fueron los siguientes:

Gráfica 16

Experiencia con el sitio web



Fuente: elaboración propia.

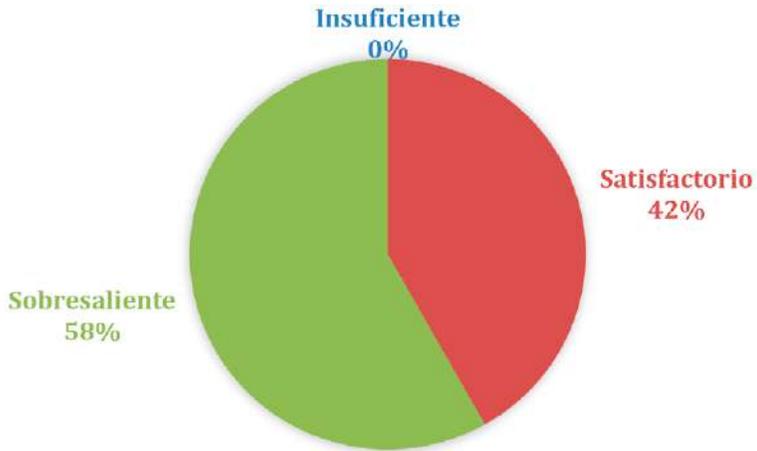
Como se puede apreciar, el sitio web fue evaluado de forma adecuada pues sólo en la característica “Las notificaciones de inserción laboral que envía el sistema son adecuadas”, fue considerada por el 79% de los candidatos como adecuada. El resto de las características claramente están por encima del 80%.

Se obtuvo un puntaje final tanto de los candidatos como de los empleadores para el servicio Bolsa de Trabajo. El 58% de los candidatos consideró de sobresaliente y 42% de satisfactorio el servicio Bolsa de Trabajo, y los empleadores indicaron 51% sobresaliente y 49% satisfactorio el servicio Bolsa de Trabajo, es decir se está cumpliendo el objetivo para el cual fue desarrollado este servicio (véase Gráfica 17 y Gráfica 18).

4. Llenar correctamente el cv es muy importante porque los empleadores pueden seleccionar a los candidatos que cumplen con el perfil de su vacante.

Gráfica 17

Puntaje de candidatos



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 18

Puntaje de empleadores



Fuente: elaboración propia.

4. Conclusiones

Sin duda este ejercicio para evaluar el servicio Bolsa de Trabajo resultó enriquecedor, ya que los resultados indican que se está cumpliendo el objetivo para el cual fue creado: ser una herramienta de vinculación entre los candidatos universitarios y el sector productivo.

Las vacantes que se encuentran registradas son de acuerdo con los programas educativos que se imparten en la universidad.

Se han detectado programas educativos que no han sido demandados por el sector productivo y ello representa un reto para contar en el sistema mayores vacantes para estos programas.

Se identificó en una de las sugerencias que hace falta mayor acercamiento con los empleadores.

Por lo que se realizó la propuesta de organizar un foro de empleabilidad que propicie ese acercamiento a través de la interacción con los empleadores.

La actualización contante del sitio web ayudará a atender con prontitud las sugerencias de mejora y áreas de oportunidad.

Es importante continuar con actividades que complementen el uso del sitio web, como pudieran ser las pláticas referentes al cv, lo que ayudará a que los estudiantes realicen correctamente el llenado y tengan mejores resultados al momento de buscar una oportunidad laboral.

Referencias bibliográficas

- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) (ed.). (2010). *Lineamientos y estrategias para el fortalecimiento de la educación continua*. Dirección de Medios Editoriales. <http://publicaciones.anui.es.mx/pdfs/libros/Libro37.pdf>
- Universidad Autónoma de Yucatán (UADY). (2012). *Modelo educativo para la formación integral*. https://www.dgda.uady.mx/media/docs/mefi_dgda.pdf
- . (2016). *Modelo de vinculación*. <https://uady.mx/vinculacion/modelo-vinculacion>
- . (2019). *Plan de Desarrollo Institucional 2019-2030*. <https://uady.mx/nuestrauniversidad/plandedesarrollo>

Capítulo 10

Sistema de información laboral: herramienta de apoyo a la empleabilidad de egresados de la UAM

*Raymundo Soto Sánchez¹
Luz Adriana Carranza Garduño²*

Resumen

La Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) administra un sistema de información laboral, el cual consiste en una plataforma que permite a los alumnos y egresados contar con información sobre vacantes y oportunidades de empleo de manera oportuna, confiable y acorde con los perfiles profesionales de sus áreas de estudio, y a las empresas y organizaciones les facilita el registro y la búsqueda del talento humano formado en la UAM

-
1. Profesor-investigador en el Departamento de Administración de la Universidad Autónoma Metropolitana, unidad Azcapotzalco. Maestría en Administración Pública, egresado del CIDE; Licenciatura en Administración por la UAM; Especialización en Educación y Mercado Laboral en el Programa PREALC/OIT y la CEPAL, y ha realizado estudios de Doctorado en Estudios Organizacionales. Ha impartido conferencias y escrito diversos capítulos de libros y artículos en revistas de México. También se ha desempeñado como consultor en países de Centroamérica, asesorando el diseño de políticas públicas sobre educación y certificación con base en competencias. Ocupó el cargo de coordinador de Vinculación en la UAM Azcapotzalco y la Coordinación de Servicio Social en la División de Ciencias Sociales y Humanidades. Cuenta con perfil Prodep de la Secretaría de Educación Pública de México. Correo electrónico: rsoto@azc.uam.mx
 2. Consultor independiente en Recursos Humanos. Licenciatura en Administración, egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), especialista con más de 18 años de experiencia en vinculación universidad-sectores público, privado y social, así como en estrategias y coordinación de programas de empleabilidad y desarrollo de talento humano. Ha ocupado diversos cargos en oficinas de vinculación y egresados de la UAM. Correo electrónico: luz.carranza76@gmail.com

para cubrir sus vacantes de empleo e integrarlo a sus estrategias de crecimiento y desarrollo empresarial.

La emergencia sanitaria por Covid-19 que vivieron nuestros países de Latinoamérica en 2020 y 2021, y que aún hoy en día continúa, afectó gravemente el empleo, especialmente de egresados de educación superior, quienes ya desde años atrás venían enfrentando serias dificultades para incorporarse a la actividad laboral una vez concluidas sus carreras.

En términos generales, la empleabilidad se entiende como el conjunto de capacidades que permiten que un egresado o alumno esté en condiciones de ser contratado por una organización o empresa, es decir, la empleabilidad se refiere a los talentos y condiciones que dan oportunidad a una persona de acceder, mantener un trabajo y desarrollarse en el mercado laboral. Es importante mencionar que una de estas condiciones para generar oportunidades de inserción al trabajo es la información laboral sobre empresas y vacantes de empleo disponibles en un determinado tiempo y espacio, y que sean acordes con los perfiles de egreso de las universidades.

Con el propósito de crear las capacidades que apoyen la empleabilidad de egresados, la UAM logró dar continuidad a la operación del sistema de información, adaptándolo a las circunstancias generadas por la pandemia a través de las siguientes acciones: a) utilización de herramientas digitales; b) trabajo a distancia del personal que coordina y opera el sistema; c) organización de ferias de empleo virtuales; d) realización de ciclos de conferencias y cursos a distancia; e) participación en grupos de empresas de intercambio de información laboral, y f) mayor uso de las redes sociales para mantener vinculación y comunicación con alumnos y egresados, así como con organizaciones y empresas de los sectores público, privado y social.

Palabras clave: empleabilidad, sistema de información laboral, ferias virtuales de empleo.

JOB INFORMATION SYSTEM: HELPING TOOL FOR UAM GRADUATES EMPLOYABILITY

Abstract

The Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) runs a job information system, which consists on letting students and graduates access a platform

with information of vacancies and job opportunities in a timely, trustworthy and related to professional profiles for their study scopes, and enabling enterprises and organizations to easily register and search for human talent within the UAM to fill job vacancies.

The Covid-19 sanitary emergency struck Latin American countries during 2020 and 2021, still continuing to this day, affecting employment greatly, especially for superior education graduates, whom already were struggling with difficulties to join the work market from years before.

Employability is understood as the capacities sets that allows a graduate or student to be hired by an organization or enterprise, employability refers to the talent and conditions that give opportunity for a person to access, maintain a job and develop within the work market. It is important to mention that one of those conditions is the job information on enterprises and job vacancies available within a determined time and space, as well being up to graduate profiles from universities.

Having the purpose to create capacities that promotes graduates employability, the UAM managed to keep operational the information system, implementing adaptations generated by the pandemic such as: a) use of digital tools; b) remote operation and coordination of the system staff; c) virtual employment fairs; d) conference cycles and remote courses; e) participating in job information exchange among enterprises, and f) use of social networks for linkage and communication with students and graduates, also with organizations and enterprises from public, private and social sectors.

Keywords: employability, job information system, virtual employment fairs.

1. Introducción

La Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) es una universidad pública y autónoma, creada en 1974 mediante decreto del Congreso de la Unión de los Estados Unidos Mexicanos. Las funciones sustantivas de la UAM son la docencia, la investigación y la preservación y difusión de la cultura. En la actualidad cuenta con cinco unidades universitarias: Azcapotzalco, Cuajimalpa, Iztapalapa, Lerma y Xochimilco. La matrícula total es de casi 55 mil alumnos.

El modelo educativo tiene como ejes principales, por un lado, la estructura organizativa departamental, la cual es distinta del sistema de organización tradicional de escuelas y facultades, y por otro, la figura de profesor-investigador, que busca vincular las tareas de docencia con las de investigación.

Como universidad pública, la UAM tiene como responsabilidad social la formación de alumnos con los conocimientos, habilidades y valores que les permitan el pleno desarrollo de su potencial y capacidades en los ámbitos personal y profesional, mediante educación de calidad y pertinente con las necesidades actuales y futuras que demandan la sociedad y el mercado laboral. Cabe resaltar que, de acuerdo con diferentes *rankings* de universidades, la UAM es una de las tres principales Instituciones de Educación Superior en México, junto a la UNAM y el Instituto Politécnico Nacional (IPN).

Si bien la misión principal de la UAM es proporcionar educación de calidad a sus alumnos, realizar investigación que responda a las necesidades del desarrollo social y económico de nuestro país, y preservar y difundir la cultura nacional y universal, sus funciones no se limitan a esto, también se fomentan estrategias y mecanismos de vinculación de la institución con organizaciones y empresas de los sectores público, privado y social. Una de estas estrategias es la creación e implementación del sistema de información laboral con el que se busca apoyar la empleabilidad de alumnos y egresados de la UAM.

En términos generales, la empleabilidad se entiende como el conjunto de capacidades que permiten que un egresado o alumno esté en condiciones de ser contratado por una organización o empresa, es decir, la empleabilidad se refiere a los talentos y las condiciones que dan oportunidad a una persona de acceder, mantener un trabajo y desarrollarse en el mercado laboral. Es importante mencionar que una de estas condiciones para generar oportunidades de inserción al trabajo es la información laboral sobre empresas y vacantes de empleo disponibles en un determinado tiempo y espacio, y que sean acordes con los perfiles de egreso profesionales.

De acuerdo con Bollérot (2001), aunque el término empleabilidad todavía no aparece en todos los diccionarios y libros jurídicos, se ha vuelto popular desde los años noventa del siglo pasado. Sus primeras apariciones se remontan al final del siglo XIX en el sentido de “capacidad para integrarse” (p. 51). Significaba la provisión y mantenimiento de las personas en el mercado de trabajo, tomándose en cuenta sus capacidades, productividad y desempeño. Paralelamente, Campos (2003) identifica a través de

Weber la noción de empleabilidad a comienzos de ese siglo. Los primeros usos del término datan de inicios del siglo xx y han provocado muchas aplicaciones y debates que pueden ser traducidos en dos grandes narrativas de corte práctico o teóricas en las cuales siempre la responsabilidad recae sobre los propios trabajadores (Gazier, 2001).

Gazier (2001: 5) propone que: entendida como la habilidad para obtener o preservar un trabajo pago (asalariado o no), la empleabilidad no es una noción teórica insertada en una red de conexiones explicativas o de estándares explícitos unívocos y estables, más que eso, es el asunto de identificar problemas y prioridades ligadas a las acciones de personas e instituciones implicadas en el acceso al trabajo y al empleo.

2. Antecedentes, definiciones y alcances

El sistema de información laboral para egresados de la UAM es un programa creado en 2012 (aunque sus antecedentes se remontan a 2005, cuando el sistema inició operaciones en la Unidad Azcapotzalco), integrado por un conjunto de herramientas que permiten reunir, organizar, clasificar, procesar, analizar y difundir las vacantes de empleo que registran en la plataforma digital las empresas, organizaciones e instituciones de los sectores público, privado y social, y cuyo propósito es apoyar la inserción al mercado laboral de la comunidad de egresados y alumnos de la UAM.

El sistema de información laboral es, esencialmente, una estrategia de vinculación de la UAM con empresas, organizaciones e instituciones que buscan difundir vacantes de empleo, así como de prácticas profesionales y programas de becarios para reclutar, entrevistar y, en su caso, contratar a alumnos y egresados de las licenciaturas y posgrados que ofrece la Institución. A través del sistema se reúne y proporciona información tanto a empresas como a egresados, su alcance no incluye ni influye en la contratación de los candidatos, ésta depende de otros factores, tales como que el candidato postulado reúna el perfil de la plaza vacante, así como de los resultados de las evaluaciones y entrevistas realizadas por la empresa al candidato, la cantidad de postulantes a la vacante y las expectativas salariales y de desarrollo que tenga el mismo candidato, entre otros factores.

Cabe mencionar que la captación de vacantes de empleo que después se dan a conocer a los egresados y alumnos, se realiza tanto por medios tradicionales, como por llamadas vía telefónica o correos electrónicos que

envían las empresas, o por reuniones en grupos de intercambio, por zona geográfica o por actividad económica, en los que participan empresas e instituciones educativas, visitas de empresas a las instalaciones de las unidades académicas, o por medios virtuales como la participación en ferias de empleo y el registro que realizan las empresas de manera directa en la plataforma del sistema.

Entre los servicios que se ofrecen a las empresas y organizaciones, además de la difusión de sus vacantes de empleo, se encuentran la invitación a ferias de empleo, la organización de sesiones de reclutamiento y pláticas informativas sobre programas de becarios, *trainees*, prácticas profesionales, o de emprendurismo en modalidad presencial y en los últimos años de pandemia, en formato virtual.

El sistema está conformado por un Comité en el que participan representantes de cada una de las cinco unidades académicas: Azcapotzalco, Cuajimalpa, Iztapalapa, Lerma y Xochimilco, quienes fungen como responsables del programa en sus respectivas unidades. La función principal de este Comité interunidades es definir y acordar las principales estrategias que guían la operación del sistema. En este sentido, se toman decisiones para fortalecer la vinculación con empresas y organizaciones y se elabora el programa de actividades de cada trimestre. El sistema en una plataforma en línea <https://www.bolsadetrabajo.uam.mx/> diseñado para facilitar a las empresas el registro de sus vacantes de empleo y brindar información laboral y apoyo a egresados y alumnos que buscan incorporarse a la actividad laboral.

En suma, la UAM administra un sistema de información, el cual consiste en una plataforma que permite a los alumnos y egresados contar con información sobre vacantes y oportunidades de empleo de manera oportuna, confiable y acorde con los perfiles profesionales de sus áreas de estudio, y a las empresas y organizaciones les facilita el registro y la búsqueda del talento humano formado en la UAM que cubra sus vacantes de empleo y se integre a sus estrategias de crecimiento y desarrollo empresarial.

3. Los efectos de la pandemia de Covid-19 en las tareas universitarias

En diciembre de 2019 surgió en China el coronavirus SARS-Cov-2 causante de la enfermedad de Covid-19, extendiéndose a escala mundial. Después de dos años de su aparición, la emergencia sanitaria todavía con-

tinuaba en 2022, afectando a varios millones de personas, aun y cuando ya se han desarrollado varias vacunas y una buena parte de la población ya ha sido vacunada.

Ante los niveles elevados de contagio y los riesgos de propagación, el 11 de marzo del año 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la epidemia de Covid-19 como pandemia. El primer caso de Covid-19 en México se dio a conocer el 28 de febrero de 2020. Los portadores viajaron a Italia, a una convención en la que se contagiaron. Las primeras entidades federativas en presentar casos fueron Sinaloa y la Ciudad de México.³ Ante el avance de los contagios, el 30 de marzo el Gobierno mexicano declaró emergencia sanitaria por causas de fuerza mayor por Covid-19.⁴

Como parte de las medidas adoptadas por las autoridades de salud, se decretó la suspensión temporal de actividades presenciales en el sistema educativo en todos los niveles, y el cierre de cines, teatros y plazas comerciales. De igual modo, se suspendieron actividades consideradas como no esenciales, por lo que los centros de trabajo debieron parar de inmediato sus labores.

A pesar de los esfuerzos y medidas adoptadas, a enero de 2022, a nivel mundial se reportaban 296.5 millones de personas contagiadas, así como 5.5 millones de defunciones. El índice de letalidad era de casi dos muertes por cada 100 personas que se contagiaban.⁵ En México se tenían más de cuatro millones de contagiados y más de 300 mil defunciones.⁶ Mientras el índice de letalidad a nivel mundial era de 1.8%, en el país era de 7%, es decir, que se morían más personas por Covid-19 en comparación con otros países.

La pandemia significó para México una caída de su economía del 9% en 2020 y casi un millón de micro, pequeñas y medianas empresas se vieron en la necesidad de cerrar sus operaciones. En 2021 la recuperación fue apenas del 2%, por lo que el país aún se encuentra en proceso de recuperar los niveles de crecimiento económico que se tenían en 2018.

La emergencia sanitaria afectó gravemente el empleo, especialmente de los egresados de educación superior, quienes ya desde años atrás venían

3. Recuperado de <https://www.who.int/countries/mex/en/>

4. Recuperado de <https://www.who.int/countries/mex/es/>

5. Secretaría de Salud del Gobierno de México. (2022), *Informe técnico diario Covid-19*. México.

6. Secretaría de Salud del Gobierno de México. (2022), *Informe técnico diario Covid-19*. México.

enfrentando serias dificultades para incorporarse a la actividad laboral. Además de que el crecimiento de la economía era muy reducido, alcanzando en promedio apenas el 2% anual, este crecimiento tampoco se traducía en nuevas oportunidades de empleo para los jóvenes egresados.

Los egresados de universidades, con estudios de licenciatura, aumentan año con año, pero no sucede lo mismo con el crecimiento económico, por lo que el desempleo en el país aumenta y la calidad de los trabajos se deteriora. Incluso un porcentaje importante de profesionistas con carrera universitaria se ocupa en actividades que no son afines a los estudios que realizaron.

Ante la emergencia sanitaria en el país, la UAM suspende actividades académicas y administrativas presenciales. Al mismo tiempo, se elabora el Proyecto Emergente de Enseñanza Remota (PEER), aprobado por el Colegio Académico, la instancia colegiada de mayor nivel de autoridad de la UAM. El PEER se diseñó para que los alumnos pudieran continuar las actividades de aprendizaje y el personal académico retomar sus funciones docentes a través del uso de tecnologías digitales, privilegiándose en este periodo de contingencia sanitaria el trabajo docente a distancia.⁷

4. Acciones emergentes del sistema de información laboral para egresados en el contexto de la pandemia

Con base en los planteamientos del PEER, se pudo dar continuidad a las actividades de docencia, investigación, y difusión y preservación de la cultura de nuestra casa de estudios. Éste fue el caso del sistema de información laboral para egresados de la UAM que, con el propósito de no parar su operación durante la pandemia, se instrumentaron las siguientes acciones: a) se fortalecieron las herramientas digitales; b) se realizó trabajo a distancia (denominado *home office*) del personal que coordina y opera el sistema; c) se organizaron ferias de empleo virtuales; d) se promovieron ciclos de conferencias y cursos a distancia; e) se participó en grupos de empresas de intercambio de información laboral, y f) se promovió mayor uso de las redes sociales para mantener vinculación y comunicación con alumnos y egresados, así como con organizaciones y empresas de los sectores público, privado y social.

7. UAM. (2020). *Proyecto emergente de enseñanza remota*, abril.

Pese a los esfuerzos y acciones desarrolladas, los indicadores que resultaron mayormente afectados por la pandemia fueron el número de empresas registradas y las vacantes disponibles publicadas en el sistema.

Por el lado de los candidatos, se produjo un alza en los registros de quienes en este periodo de crisis se vieron en la necesidad de buscar empleo, recurriendo a los servicios del sistema de información laboral, como una de sus opciones para la búsqueda de empleo.

Empresas y organizaciones

El indicador de empresas que se registran en el sistema de información se redujo hasta el 71% en el año 2020 en relación con el promedio de registros que se tenía entre 2013 y 2019, que era de 913 empresas por año. En la gráfica 1 se puede apreciar que de 2013 al primer semestre de 2022 se contaba con 7,107 empresas que en algún momento registraron alguna vacante de empleo en el sistema de información laboral para egresados de la UAM. Sin embargo, también se puede observar que la caída en el registro de empresas y organizaciones ya se venía dando de manera constante desde 2017, acentuándose con la emergencia sanitaria de 2020. En los dos años posteriores tampoco se observa sensible recuperación en los registros.

Estas empresas y organizaciones pertenecen a distintos sectores económicos, destacándose el comercio, banca y servicios financieros, industria de transformación, hospitales y laboratorios.

Gráfica 1

Empresas registradas en el sistema de información, 2013 a primer semestre de 2022



Fuente: UAM, Rectoría General, Departamento de Egresados y Bolsa de Trabajo. (2022, julio). *Informe de actividades*.

Vacantes de empleo

Otro indicador relevante son las vacantes de empleo que publican las empresas y organizaciones a través del sistema. En la gráfica 2 se aprecia que entre 2013 y 2018 se publicaron un total de 20,698 vacantes, mientras que en el periodo de 2019 al primer semestre de 2022 apenas se tuvieron 4,077 vacantes, sobresaliendo el año de 2020 con el menor número de vacantes. Esto significa que las vacantes disponibles para alumnos y egresados de la UAM disminuyeron en 81% debido a la emergencia sanitaria por Covid-19. Cabe mencionar que en 10 años de operación del sistema las empresas registradas publicaron en promedio 3.5 vacantes por año.

De acuerdo con la información, 90.2% de las empresas requieren jóvenes con alguna experiencia laboral, el 8.6% buscan becarios o *trainees* y 1.2% se interesan en prácticas profesionales.

Los puestos de trabajo en su mayoría corresponden a posiciones de consultor, coordinador o supervisor en áreas administrativas, de producción y servicios, programador, diseñador, desarrollador, asesor de proyectos, ingenieros, arquitectos, economistas, abogados, médicos veterinarios, médicos y enfermeras, entre muchos otros.

Gráfica 2

Vacantes registradas en el sistema de información, de 2013 al primer semestre 2022



Fuente: UAM, Rectoría General, Departamento de Egresados y Bolsa de Trabajo. (2022, julio). *Informe de actividades*.

Candidatos registrados

Por lo que se refiere al indicador de egresados y alumnos activados en el sistema de información laboral, en la Tabla 1 se observa que de 2012 a 2022 se han registrado un total de 32,062 buscadores de empleo. El 69% son alumnos y egresados de la unidades de la UAM de Azcapotzalco y Xochimilco.

Tabla 1

Candidatos registrados por Unidad Académica de la UAM, 2012-2022

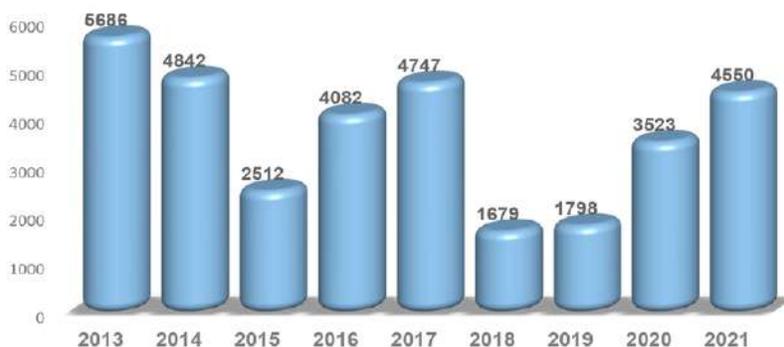
Unidad	Candidatos	%
Azcapotzalco	11,061	35
Cuajimalpa	1,400	4
Iztapalapa	8,362	26
Lerma	309	1
Xochimilco	10,930	34
Total	32,062	100

Fuente: UAM, Rectoría General, Departamento de Egresados y Bolsa de Trabajo. (2022, julio). *Informe de actividades*.

Del análisis de los datos que se presentan en la gráfica 3, se observa que en el periodo que va de 2013 a 2017 el promedio anual de candidatos activados en el sistema era de 4,374, mientras que en los años 2018 y 2019 el promedio bajó a 1,739 candidatos. Durante los años de la crisis por la pandemia vuelve a aumentar a 4,037 candidatos, superando ampliamente al número de vacantes de empleo registradas en esos dos años.

Gráfica 3

Candidatos registrados en el sistema de información, 2013-2021



Fuente: UAM, Rectoría General, Departamento de Egresados y Bolsa de Trabajo. (2022, julio). *Informe de actividades*.

Era de esperarse que, como consecuencia de la pandemia, muchos alumnos se vieran en la necesidad de buscar empleo para apoyar la economía familiar, ante la eventual pérdida del empleo de algún de los integrantes de la familia. Los egresados también intensificaron la búsqueda de oportunidades de empleo, recurriendo a los servicios del sistema de información de la UAM.

Conferencias, cursos y talleres para la empleabilidad

En este marco de contracción en el registro de empresas y de vacantes disponibles, se lleva a cabo como parte del sistema de información laboral un programa de conferencias, cursos y talleres, mediante los cuales se busca apoyar la empleabilidad y desarrollar capacidades para el emprendedurismo. Las conferencias y talleres son impartidos por expertos vinculados

con los procesos de reclutamiento y selección de talento humano universitario, quienes transmiten a nuestros alumnos y egresados conocimientos y desarrollan competencias requeridas para la inserción en el mercado laboral o bien para la elaboración de proyectos para el emprendimiento de nuevas fuentes de autoempleo.

De acuerdo con registros administrativos del Departamento de Egresados y Bolsa de Trabajo de la Rectoría General de la UAM, entre 2012 y el primer semestre de 2022 se realizaron 423 eventos (considerando conferencias, cursos y talleres) en los que se abordaron temáticas relacionadas con la adquisición y desarrollo de habilidades y competencias para la búsqueda de empleo. Las principales líneas de formación fueron:

Búsqueda de empleo y preparación para entrevistas laborales: se desarrollan los criterios básicos para la búsqueda de empleo y las principales formas de elaboración del *currículum vitae*; además se proporcionan recomendaciones para el primer contacto con la empresa, la entrega de documentación y la preparación para entrevistas de trabajo.

Desarrollo de competencias profesionales: en esta línea se busca enriquecer y fortalecer los conocimientos, habilidades y capacidades técnicas adquiridas durante la formación profesional y que son propias de las distintas disciplinas, así como aquellas habilidades que son comunes a las distintas áreas del conocimiento y que actualmente son ampliamente demandadas por empresas y organizaciones, independientemente de la carrera o disciplina que haya estudiado el candidato.

Generación de proyectos para el emprendimiento: a través de esta línea se pretende formar a alumnos y egresados como emprendedores, brindándoles conocimientos, metodologías y herramientas que les permitan elaborar proyectos productivos o de índole social con la finalidad de que puedan iniciar su propio negocio o empresa.

Ferias y jornadas de empleo

Con el propósito de crear las capacidades y condiciones que apoyen la empleabilidad de nuestros egresados, se realizan ferias, jornadas o expos de empleo, presenciales y virtuales. En estos eventos se reúnen un conjunto de empresas que dan a conocer sus vacantes de empleo a alumnos y egresados de la UAM que asisten buscando alguna oportunidad laboral. Se pone especial atención en que las vacantes se correspondan con los perfiles de estudio de la población objetivo de este tipo de eventos. Además del

contacto, comunicación directa y, en su caso, entrevistas entre empresas y candidatos, la feria de empleo se acompaña con un programa de conferencias y talleres, mediante los cuales se ofrece información sobre el mercado laboral y se desarrollan habilidades específicas en los distintos procesos de atracción, selección y contratación de talento humano.

Según los reportes del Departamento de Egresados y de Bolsa de Trabajo, se han llevado a cabo seis Ferias, Jornadas y Expos de empleo presenciales y virtuales, en las cuales participaron 7,615 candidatos buscadores de empleo de las cinco unidades universitarias de la UAM, 421 empresas y organizaciones y 4,143 vacantes de empleo. Cabe señalar que, además de organizar sus propias ferias de empleo, la UAM promueve la participación de nuestros alumnos y egresados en ferias realizadas por otras instituciones educativas, organizaciones gubernamentales y empresas del sector privado y social. Y se mantiene alianza estratégica con los principales portales de empleo en el país, tales como OCC Mundial, Adecco, Manpower, Workcet, Be Wanted, Computrabajo, Cía de Talentos, entre otros.

5. Nuevos perfiles ocupacionales y su énfasis en las habilidades blandas

Como se estableció arriba, el sistema de información laboral atiende las necesidades de alumnos y egresados de la UAM, así como de organizaciones y empresas de los sectores público, privado y social. En la tabla 2 se incluye una descripción de los principales servicios que se proporcionan a los usuarios del sistema.

Tabla 2
Servicios del sistema de información laboral

Candidatos	Empresas, instituciones y organizaciones
Registro y actualización de datos	Darse de alta como usuario del sistema
Consulta de vacantes acordes con el perfil profesional	Registro de vacantes de empleo conforme a perfiles de egreso, e identificación de posibles candidatos a ocuparlas
Postularse como candidato en las vacantes en las que se reúnan el perfil y los requisitos solicitados	Difusión oportuna de sus vacantes entre alumnos y egresados de licenciatura y posgrado de la Universidad
Acceder a información sobre cursos, talleres y actividades de apoyo a la empleabilidad	Consulta de la cartera de candidatos registrados

Fuente: Rectoría de la UAM Azcapotzalco. (s/f). *Informe de labores*.

En general, el sistema permite contar con información laboral en cuanto a empresas y organizaciones registradas, vacantes de empleo publicadas, así como de alumnos y egresados que buscan incorporarse al mercado de trabajo de las cinco unidades académicas de la UAM: Azcapotzalco, Cuajimalpa, Iztapalapa, Xochimilco y Lerma. El detalle de la información incluye tres grandes rubros:

Empresas, organizaciones e instituciones, donde se incluye información sobre: nombre de la empresa, giro de actividad económica, entidad federativa, dirección, responsable del área de reclutamiento, número telefónico y correo electrónico.

Vacantes, que incluye nombre del puesto, requisitos de conocimientos y experiencia, funciones a desarrollar, rangos de sueldo, en su caso, prestaciones, fechas de registro y de postulación.

Candidatos registrados, incluye el nombre completo, matrícula, licenciatura, número de teléfono, correo electrónico y fecha de registro en el sistema.

El sistema de información laboral para egresados permite tener un acercamiento a la manera como se comporta el mercado laboral, así como identificar sus tendencias de cambio, particularmente en los perfiles de las vacantes, en cuanto al nombre de los puestos de trabajo, las funciones que deben realizarse, los niveles de salario y los requerimientos de conocimientos, habilidades, experiencias y actitudes y valores que debe reunir el aspirante a ocupar una vacante.

Queremos llamar la atención en la parte final de este trabajo sobre las tendencias de cambio en los requerimientos de formación exigidos por

las empresas y organizaciones en las vacantes. Inicialmente se centraban en los requisitos técnicos propios de cada una de las disciplinas: si eran vacantes para químicos, los requisitos eran los propios de esa ciencia, si eran vacantes para abogados, o para arquitectos, o para economistas o para médicos, etc., se resaltaban los conocimientos y habilidades correspondientes a las disciplinas de que se tratara. Posteriormente se incluye como parte de los requisitos exigidos el dominio de un idioma, particularmente el inglés. Y así progresivamente se van incluyendo habilidades que ya no son sólo disciplinares, sino que cada vez más se requieren habilidades que se han dado en llamar habilidades o competencias blandas o suaves. Serían, por ejemplo, habilidades para la comunicación oral y escrita, de liderazgo, trabajo en equipo, toma de decisiones, análisis y resolución de problemas, creatividad, empatía, entre muchas otras, que en la actualidad se han convertido en competencias o habilidades transversales requeridas en casi todos los puestos de trabajo vacantes y que se demanda que los candidatos las posean para poder aspirar a ocupar dichas vacantes. Son habilidades que los egresados de estudios a nivel profesional deben contar para afrontar con éxito su futuro laboral.

De acuerdo con Guerra-Báez (2019), las habilidades blandas son un conjunto de habilidades de carácter socioafectivo necesarias para la interacción con otros y que permiten hacer frente a exigencias y situaciones desafiantes cotidianas, es decir, que éstas le permiten a la persona tomar decisiones, resolver problemas, pensar de manera crítica y creativa, comunicarse de manera efectiva, reconocer las emociones de otros y construir relaciones saludables a nivel físico y emocional.

Guy Berger publicó los resultados de un análisis de habilidades blandas que figuran en los perfiles de LinkedIn, identificando las siguientes: la comunicación, la organización, el trabajo en equipo, la puntualidad, el pensamiento crítico, las habilidades sociales, la creatividad, la comunicación interpersonal, la adaptabilidad y una personalidad amigable, como las 10 habilidades más demandadas por los empleadores entre 2014 y 2015.

De acuerdo con la última encuesta sobre la escasez de talento en México 2022, realizada por Manpower, encontró que las cinco habilidades blandas más demandadas son: i) autoestima y confiabilidad; ii) resiliencia y adaptabilidad; iii) colaboración y trabajo en equipo; iv) razonamiento y resolución de problemas, y v) liderazgo e influencia social. En este sentido, se considera que la escasez de talento es la más alta en 16 años, ya que tres

de cada cuatro empleadores encuestados reportan dificultad para encontrar el talento que reúna las habilidades blandas mencionadas en el estudio.

Tomando en consideración los anteriores planteamientos, las habilidades blandas se han convertido en todo un tema de investigación. La pregunta inicial sería qué tanto se están formando los alumnos, los futuros profesionistas, para que adquieran y desarrollen estas habilidades requeridas en el mercado laboral. Es una línea de investigación que habrá que desarrollar en nuestras universidades, ya que de ello dependerá la empleabilidad de los egresados de las distintas carreras universitarias.

Independientemente de las divergencias en los matices a la hora de definir las habilidades abstractas, difíciles de medir e igual de importantes o incluso más que las destrezas cognitivas. La importancia de dichas aptitudes sociales está siendo impulsada, sobre todo recientemente, en parte por los distintos resultados de numerosos estudios. Según el informe *The Future of Jobs Report* (2018), publicado por el Foro Económico Mundial, los contornos emergentes en el día a día del mundo del trabajo en la ya considerada cuarta revolución industrial se están convirtiendo en una realidad para millones de trabajadores y empresas. Dada la ola de nuevas tecnologías y tendencias que alteran los modelos de negocios y la cambiante distribución del trabajo entre empleados y las máquinas que transforman los perfiles laborales actuales, la gran mayoría de los empresarios encuestados para el informe esperan que, para 2022, las competencias necesarias para desempeñar la mayoría de los puestos de trabajo habrán cambiado significativamente.

6. Conclusiones

Como universidad pública, la UAM tiene la misión de proporcionar a los jóvenes educación de calidad, actualizada y pertinente con la transformación tecnológica y productiva y dar atención a las necesidades que plantea la sociedad. Su responsabilidad social es formar a sus alumnos con los conocimientos, habilidades y valores que les permitan el pleno desarrollo de su potencial y capacidades en los ámbitos personal, profesional y laboral.

Entre las estrategias que se instrumentan institucionalmente para mantener la calidad de la oferta educativa e innovar soluciones que permitan atender las problemáticas sociales, económicas, tecnológicas y productivas que enfrenta el país, destaca la permanente vinculación entre la universidad

y los sectores público, privado y social. Como parte de estas estrategias de vinculación, se desarrolla el sistema de información laboral para egresados. A través de este sistema se reúne, organiza, procesa, clasifica y proporciona información relativa a empresas interesadas en cubrir sus puestos de trabajo con talento universitario formado en la UAM, así como también información sobre vacantes de empleo acordes con los perfiles de egreso de la universidad y de candidatos que buscan activamente incorporarse a la vida laboral. En este sentido, el sistema constituye una estrategia de vinculación de la UAM con las empresas y organizaciones de los sectores privado, público y social, cuya misión es apoyar con información laboral la empleabilidad de alumnos y egresados.

En este trabajo se define la empleabilidad como el conjunto de talentos y condiciones que dan oportunidad a alumnos y egresados de la institución de acceder, mantener un trabajo y desarrollarse en el mercado laboral. Cabe señalar que la UAM logró dar continuidad a la operación del sistema de información laboral para egresados durante el periodo de la pandemia. No obstante, los esfuerzos y acciones desarrolladas, los indicadores que resultaron mayormente afectados fueron el número de empresas registradas y las vacantes disponibles publicadas en el sistema. El indicador de empresas que se registran en el sistema de información se redujo hasta 71% en el año 2020 en relación con el promedio de registros que se tenía entre 2013 y 2019, que era de 913 empresas por año. Las vacantes disponibles para alumnos y egresados de la UAM disminuyeron en 81% debido a la emergencia sanitaria por Covid-19.

Por el lado de los candidatos, se produjo un alza en los registros de quienes en este periodo de crisis se vieron en la necesidad de buscar empleo, recurriendo a los servicios del sistema de información laboral, como una de sus opciones para la búsqueda de empleo. Era de esperarse que, como consecuencia de la pandemia, muchos alumnos se vieran en la necesidad de buscar empleo para apoyar la economía familiar ante la eventual pérdida del empleo de alguno de los integrantes de la familia. Los egresados también intensificaron la búsqueda de oportunidades de empleo, recurriendo a los servicios del sistema de información de la UAM.

Cabe mencionar las tendencias de cambio en los requerimientos de formación exigidos por las empresas y organizaciones en las vacantes, inicialmente se centraban en los requisitos técnicos propios de cada una de las disciplinas. Posteriormente, se incluye como parte de los requisitos exigidos el dominio de un idioma, particularmente el inglés. Y así progre-

sivamente se van incluyendo habilidades que ya no son sólo disciplinares, sino que cada vez más se requieren habilidades que se han denominado habilidades o competencias blandas o suaves. Serían, por ejemplo, habilidades para la comunicación oral y escrita, de liderazgo, trabajo en equipo, toma de decisiones, análisis y resolución de problemas, creatividad, empatía, entre muchas otras, que en la actualidad se han convertido en competencias o habilidades transversales requeridas en casi todos los puestos de trabajo vacantes y que se demanda que los candidatos las posean para poder aspirar a ocupar dichas vacantes. Son habilidades que los egresados de estudios universitarios deben contar para afrontar su futuro laboral. La pregunta es qué tanto se están formando los alumnos en estas habilidades que actualmente son ampliamente requeridas en el mercado laboral. Eso sería parte de las líneas a investigar en nuestras universidades.

Referencias bibliográficas

- Adecco Group. (2018). *La necesidad de las habilidades blandas*. [Archivo pdf]. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cdn2.hubspot.net/hubfs/207840/Adecco/pardot/habilidades-blandas/la-necesidad-de-las-habilidades-blandas.pdf
- Alzola, R. (2009). *Diccionario sistémico de competencias laborales blandas*. [Archivo pdf]. https://es.scribd.com/document/38088734/790-Diccionario-Sistémico-de-Competencias-Laborales-Blandas-Índice-General
- Autor no especificado. (2020, 28 mayo). *Prevención Integral y ORP*. Conferencia. https://doi.org/10.1590/2175-35392019016464 https://www.prevencao-nintegral.com/actualidad/noticias/2020/05/28/habilidades-blandas-clave-en-mercado-laboral-pos-coronavirus-siete-soft-skills-mas-demandadas
- Baukens, P., Bollérot, M., Pineschi-Gapànnne, y Walwei, U. (Eds.). (s/f). *Employability: From theory to practice* (pp. 3-23). New Brunswick, Londres: Transaction Publishers.
- Bollérot, P. (2001). Two actors of employability: The employer and the worker. En P. Weinert, *Obra no especificada*.
- Bollérot, M., Pineschi-Gapànnne, y Walwei, U. (Eds.). (s/f). *Employability: From theory to practice* (pp. 3-23). New Brunswick, Londres: Transaction Publisher.
- Campos, G. (2003). Implicaciones económicas del concepto de empleabilidad. *Aportes*, 8(23): 101-111.
- Epub. (2019, 05 ago). *Las habilidades blandas, clave en el mercado laboral post-coronavirus*.

- Gazier, B. (2001). Employability: The complexity of a policy notion. En P. Weinert, y M. Baukens, *Obra no especificada*.
- Guerra-Báez, S. (2019). Una revisión panorámica al entrenamiento de las habilidades blandas en estudiantes universitarios. *Psicología Escolar e Educativa [online]*, vol. 23, p. e186464. [Accedido 6 septiembre 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/2175-35392019016464>
- Jo Beal, et al. (2016). *Habilidades blandas para el aprendizaje, el trabajo y la sociedad*. British Council.
- Manpower Group. (2020). *Escasez de oportunidades laborales para los jóvenes. Reporte México*. {Archivo pdf}. chrome-extension://efaidnbmnnnibpca-jpcglclefindmkaj/https://www.manpowergroup.com.mx/wps/wcm/connect/manpowergroup/53d2b990-7a04-4408-93de-62c9f54d9b95/M%C3%A9xico+-+Escasez+de+Oportunidades+Laborales+%28Final%2C+22+Sept%29.pdf?mod=ajperes&convert_to=url&cacheid=rootworkspace.z18_2802ik01oora70qufipq192h31-53d2b990-7a04-4408-93de-62c9f54d9b95-nHf2.Vz
- . (2021). *Reinicio de la revolución de habilidades: Las 3Rs: Renovar, reaprender, reorientar*. [Archivo pdf]. https://news.manpowergroup.com.mx/serie_revolucion_de_habilidades
- . (2022). *Escasez del talento en México 2022*. [Archivo pdf]. <https://www.manpowergroup.com.mx/estudios-e-investigaciones//datos-de-capital-humano>
- World Economic Forum. (2018, 17 de septiembre). *The Future of Jobs Report*.

Sección IV

Estructura y gobernanza de la vinculación
de la universidad con los sectores
productivos

Capítulo 11

Experiencias y tendencias institucionales de vinculación científico-tecnológica en dos universidades argentinas

Fernanda Di Meglio¹

Resumen

El presente capítulo tiene como objetivo analizar las experiencias institucionales de vinculación científico-tecnológica desarrolladas por dos universidades de gestión pública argentinas: la Universidad Nacional de Mar del Plata (Buenos Aires) y la Universidad Nacional del Litoral (Santa Fe) y reflexionar sobre la emergencia de un nuevo modelo y/o esquema institucional de vinculación científico-tecnológica más situado y territorializado. Para ello, se realiza un breve recorrido histórico de la institucionalización de la función de vinculación científico-tecnológica en Argentina, su orientación a lo largo del tiempo y se identifican algunas tendencias recientes de las políticas de vinculación en las universidades argentinas, en general, y de las universidades estudiadas, en particular. En el tratamiento de los casos se aborda la política de vinculación científico-tecnológica desde sus orígenes hasta la actualidad con la finalidad de conocer la trayectoria institucional de cada universidad y los cambios de

1. Investigadora asistente de Conicet. Doctorado en Ciencia Política por la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), Maestría en Internacionalización del Desarrollo Local por la Università di Bologna (Unibo-Italia) y Licenciatura en Relaciones Internacionales por la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN). Centro de Estudios Interdisciplinarios en Problemáticas Internacionales y Locales (CEIPI-UNICEN-CIC). Correo electrónico: dimegliofernanda@gmail.com

orientación de la política desarrollada, y posteriormente se avanza en los esquemas institucionales de reciente creación.

En este marco, se pudieron evidenciar dos tendencias recientes en las universidades estudiadas: por un lado, la incorporación de una dimensión social y contextual asociada a la función de vinculación científico-tecnológica, que se traduce en la creación de programas y/o actividades con otros actores sociales, en donde el territorio aparece como el ámbito de actuación más natural de las universidades. Una segunda tendencia, y más vinculada a la forma institucional que adquieren los esquemas propuestos, en donde se observa una descentralización en la gestión de la vinculación científico-tecnológica de los modelos institucionales desplegados. En términos metodológicos, el estudio se aborda desde un enfoque cualitativo a través del relevamiento e información disponible en las universidades (planes institucionales, discursos oficiales, informes de gestión, estudios, indicadores y organigramas disponibles) y de las entrevistas en los medios locales y páginas institucionales de las universidades.

Palabras clave: experiencias, vinculación científico-tecnológica, estructuras institucionales, territorio, universidades argentinas.

INSTITUTIONAL EXPERIENCES AND SCIENTIFIC-TECHNOLOGICAL LINKAGE TRENDS IN TWO ARGENTINE UNIVERSITIES

Abstract

The purpose of this chapter is to analyze the institutional experiences of scientific-technological linkage developed by two Argentine public management universities: the National University of Mar del Plata (Buenos Aires) and the National University of Litoral (Santa Fe) and reflect on the emergency of a new model and/or institutional scheme of scientific-technological linkage that is more situated and territorialized. For this, a brief historical review of the institutionalization of the scientific-technological linkage function in Argentina is carried out; its orientation over time and some recent trends of linkage policies in Argentine universities in general are identified, and of the universities studied, in particular. In the treatment of the cases, the scientific-technological linkage policy is addressed from its origins to the present in order to know the institutional trajectory of

each university and the changes in orientation of the developed policy, and later progress is made in the schemes recently created institutions.

Within this framework, two recent trends can be seen in the universities studied: one that has to do with the incorporation of a socio-productive and contextual dimension associated with the function of scientific-technological linkage, which translates into the creation of programs and / or activities with other actors in society, where the territory appears as the most natural field of action for universities. A second trend and more linked to the institutional form that the proposed schemes acquire, where decentralization is observed in the management of the scientific-technological linkage of the deployed institutional models. In methodological terms, the study is approached from a qualitative line through the survey and information available in the universities (institutional plans, official speeches, management reports, studies, indicators and organization charts available) and in the local media and institutional pages of the universities.

Keywords: experiences, scientific-technological linkage, institutional structures, territory, argentine universities.

Introducción

Las primeras experiencias de vinculación científico-tecnológica en América Latina, en general, y en Argentina, en particular, se desarrollaron a partir de la década de los noventa en el marco de distintas transformaciones políticas y económicas nacionales y globales que impactaron en el campo de la educación superior. En ese sentido, el avance de los organismos internacionales en la definición de las agendas de educación superior, la reforma de la educación superior y la emergencia de un nuevo paradigma que centraba la atención en las universidades como actores esenciales en los procesos de innovación de las empresas (Lundvall y Johnson, 1994; Etzkowitz y Leydesdorff, 1995) impulsó a las universidades a desarrollar una “nueva” función asociada a la vinculación y transferencia de conocimiento a los sectores productivos. Si bien el pensamiento latinoamericano en ciencia y tecnología y sociedad (PLACTS) —con Sábato como pionero— ya había señalado la importancia de articular las capacidades científico-tecnológicas con la producción y el Estado, los paradigmas centrados en las experiencias de los países desarrollados comenzaron a tener una incidencia relevante en la definición de las políticas públicas en cien-

cia, tecnología e innovación de la mayoría de los países latinoamericanos (Albornoz y Gordon, 2010; Aguiar *et al.*, 2018). En una primera etapa, las primeras transformaciones institucionales en las universidades, como señalan Thomas, Davyt y Dagnino (2000), constituyeron “un fenómeno de transducción de hechos estilizados y teorizaciones realizadas sobre experiencias de vinculación universidad-empresa en países desarrollados” (p. 21). En ese marco se crearon mecanismos de interacción “que tendían a ‘imitar’ las idealizaciones de las experiencias exitosas” (p. 21) de esos países, como las unidades de vinculación científico-tecnológica y sus respectivos marcos normativos. Asimismo, la promoción de los polos tecnológicos y la creación de distintos espacios de interacción en articulación con las empresas, fueron expresiones de dichas corrientes de pensamiento.

En este sentido, es importante señalar que estas modificaciones fueron llevadas adelante en un contexto de restricción financiera para la educación superior en Argentina, por lo cual las actividades de vinculación presentaban una oportunidad para las universidades de cobrar servicios tecnológicos y recaudar recursos externos para sostener su funcionamiento (Chiroleu y Iazzetta, 2005). Sin embargo, dichas actividades y articulaciones no tuvieron los efectos y resultados esperados. Las universidades, aunque habían implementado las distintas estrategias señaladas, la mayoría de ellas no lograba transferir conocimiento a los sectores productivos —salvo en excepciones o en universidades con tradición tecnológica— tenían un *performance* positiva o impacto real.² En este sentido, muchos estudios comenzaron a señalar las dificultades de estos procesos, algunas vinculadas a la escasa absorción de tecnología por parte de las empresas (Rubiano *et al.*, 2013), las limitadas capacidades institucionales de las universidades (Fernández de Lucio *et al.*, 2010; Solleiro, 2014; Codner, 2022) y los escasos vínculos culturales entre estos actores (Casalet, 2012). En Argentina, la mayoría de las empresas del entramado productivo son PYMES,³ por lo

2. La mayoría de las actividades están principalmente asociadas a cuestiones de formación, más que a actividades vinculadas con la incubación de empresas, la puesta en práctica de proyectos de investigación o desarrollo, o bien la prestación generalizada de servicios tecnológicos (Carullo, 2009; Estébanez, 2016; Estébanez *et al.*, 2022). Por otra parte, el desarrollo tecnológico, la I+D contratada y el patentamiento son en general acciones minoritarias dentro del amplio espectro de interacciones que las universidades mantienen con el entorno (Estébanez *et al.*, 2022).

3. En Argentina, del total de 609,393 empresas empleadoras registradas en 2017, el 99.8% son pymes y el 0.2% grandes. Además, tienen un alto impacto en el empleo: concentran el 76.9% del empleo privado formal y las grandes el 23.0% restante (Belacín y Arnoletto, 2019).

cual no requieren o no demandan este tipo de servicios tecnológicos. Por lo tanto, dichas transformaciones se introdujeron más como una necesidad —frente al desfinanciamiento estatal— que como resultado de una evolución natural de los vínculos y en un estadio desigual de desarrollo.

En este marco, y frente a los resultados escasos, se comienza a cuestionar la orientación de esta función exclusivamente orientada a las empresas, y recientemente se empieza a incluir a otros sujetos sociales que podrían beneficiarse de la transferencia de conocimiento de la universidad. Si bien la innovación es el objetivo último de estos esquemas, las condiciones contextuales de los países latinoamericanos y de Argentina en particular, requieren de otros mecanismos y arreglos institucionales que permitan aprovechar las capacidades científico-tecnológicas y transferir conocimiento a sujetos económicos y sociales diversos con problemas estructurales más complejos.

En este marco, la presente propuesta pretende recoger dos experiencias recientes de vinculación científico-tecnológica —desde una perspectiva territorial— que buscan crear espacios e instancias institucionales innovadoras que trascienden las dinámicas tradicionales desarrolladas desde los orígenes de la función. En términos metodológicos, el estudio se aborda desde un enfoque cualitativo a través del relevamiento e información disponible en las universidades (planes institucionales, discursos oficiales, informes de gestión, estudios, indicadores y organigramas disponibles), como así también a través de las entrevistas disponibles en los medios locales y páginas institucionales de las universidades. Entre las experiencias estudiadas se puede señalar que las mismas corresponden a dos universidades nacionales de distintos recortes geográficos, tamaño de universidad, año de creación dentro del sistema universitario argentino y trayectoria respecto a la vinculación científica tecnológica.

De esta forma, el estudio se divide en cuatro apartados. En primer lugar, se analizan los distintos enfoques que se han utilizado para analizar la vinculación científico-tecnológica de las universidades y los aportes de los estudios que se centran en los países latinoamericanos; en segundo lugar, se realiza un breve *racconto* de la institucionalización de la función en Argentina y su evolución, y por último se realiza un recorrido por distintas experiencias que están llevando adelante las universidades públicas argentinas en particular, con el objetivo de reflexionar sobre la emergencia de una nueva orientación de la vinculación científico-tecnológica más asociada al territorio y con sujetos sociales diversos.

Marcos conceptuales para analizar la función de vinculación científico-tecnológica

En América Latina en general, y Argentina en particular, las políticas destinadas a promover la vinculación científico-tecnológica se implementaron a partir de la década de los años noventa en el marco de las reformas estructurales de ese periodo. Dichas transformaciones partían de enfoques conceptuales que revalorizaban la importancia de la universidad como productora de conocimiento (Etzkowitz, 1998; Clark, 1998) y su intervención en el desarrollo tecnológico y regional, “que va más allá de su papel tradicional como proveedor de capacitación y conocimiento básico, para redefinirse en un rol de institución promotora o ‘actor industrial’” (Etzkowitz, 1998: 14).

En ese mismo periodo los estudios centrados en el concepto de sistema nacional de innovación (Lundvall y Jhonson, 1994) también impregnaron los esquemas y las políticas de innovación desplegadas por los países latinoamericanos, en donde las empresas aparecían como el *locus* privilegiado de la innovación y las universidades como nodos estratégicos de dichos sistemas. En este marco, la creación de distintos espacios de interacción en articulación con las empresas y la promoción de los polos tecnológicos se convirtieron en expresiones de dichas corrientes de pensamiento.

Una característica de estos abordajes es que centraban su interés exclusivamente en los vínculos con los sectores productivos. En contrapartida, aparecen en los últimos años una serie de trabajos que —como expresan Estébanez *et al.* (2022)— aunque carecen de un marco teórico consolidado como las perspectivas anteriores, pueden agruparse bajo el interés general de estudiar las interacciones que las universidades mantienen con otros actores sociales e institucionales en un espacio determinado, entendido como “entorno”. Entre ellos, se destacan un conjunto de autores que en diversos países han generado casos de estudio que podrían agruparse bajo el concepto de “compromiso regional” de la universidad (Pinheiro, Benneworth y Jones, 2012; Gál y Zsibók, 2011; Arbo y Benneworth, 2007). Dichos trabajos se plantean como objetivo: “el esfuerzo por estudiar empíricamente la variabilidad de situaciones implicadas en las interacciones de las universidades con sus entornos y la idea de utilizar el sustrato territorial como elemento para pensar el rol económico y social de la universidad” (Estébanez *et al.*, 2022: 5).

Desde el ámbito latinoamericano, la propuesta de Arocena, Göransson y Sutz (2015) de “universidades del desarrollo”⁴ puede ubicarse en esta línea. Dichos estudios sostienen que el compromiso de la universidad no se limita a la vinculación universidad–empresa sino a un espectro más amplio de sectores y actores de la sociedad, incluso los no incluidos en el mercado (Naidorf *et al.*, 2018) e “incluye la producción curricular y procedimientos de enseñanza orientados a las necesidades del entorno, el involucramiento en la generación de programas y planes requeridos por los gobiernos y empresas de la región” (Di Bello y Romero, 2018: 141).

Así, este tipo de literatura habilita la posibilidad de trascender el recorte economicista de los principales enfoques esbozados, dado que incorpora otros aspectos tales como la implicación de actores universitarios en redes de gobernanza y culturas locales, políticas de inclusión estudiantil, o el estudio de la provisión de profesionales para satisfacer las necesidades del entorno (Estébanez *et al.*, 2022). En estos marcos conceptuales, la noción de territorio comienza a ocupar un lugar destacado en las prácticas relacionadas con la vinculación científico-tecnológica, “delimitando un espacio geográfico e identitario específico, ya no es la sociedad toda la que se beneficiará de la difusión de conocimientos, sino una comunidad específica, definida a partir de un conjunto compartido de reglas, valores y prácticas determinadas” (Stuornio y Naidorf, 2007: 8).

Antecedentes e institucionalización de la función de vinculación científico-tecnológica en Argentina

Los discursos desplegados en torno al tema de la vinculación universidad–ámbito productivo durante los años ochenta se ven institucionalmente cristalizados a inicios de la década de los noventa a partir de la creación de nuevas dependencias dedicadas a la gestión y promoción en las universidades (Vaccarezza, 1999; Versino *et al.*, 2012). En ese periodo, la necesidad de las universidades argentinas de construir fuertes vínculos pretendió “superar las consecuencias del desfinanciamiento y buscar fuentes alternativas de

4. La noción de “universidad para el desarrollo” se asocia al proceso de reforma universitaria de 1918 del cual “surgió un proyecto altamente original de institución socialmente comprometida” (Arocena y Sutz, 2016: 8).

recursos financieros” (Nairdof, 2005: 78). Sin embargo, se debe remarcar que existen antecedentes de vinculación de las universidades con los sectores productivos con anterioridad a los años noventa. En esta línea, autores como Krotsch (1995) y Nairdof (2005) sostienen que las primeras prácticas de colaboración de las universidades argentinas se desarrollaron a partir de la década de 1970. Estas prácticas, aisladas en principio, estuvieron orientadas a la conformación de programas de cooperación con empresas en conjunto con actores del sistema científico tecnológico.

En general, respecto a épocas previas, la literatura señala que estas relaciones se desarrollaban de manera informal por parte de los investigadores universitarios e incluso algunas unidades académicas entablaban relaciones por medio de contratos con el sector productivo utilizando canales informales y sin beneficios directos para las facultades (Nairdof, 2005).

Por lo tanto, es recién hacia la década de los noventa que estas iniciativas se institucionalizan en la mayoría de las universidades de gestión estatal de Argentina (Vaccarezza, 1999; Nairdof, 2005), aunque con diferente velocidad e intensidad. En ese periodo se promulga la Ley de Promoción y Fomento de la Innovación (23.877) que creó la figura de las “unidades de vinculación tecnológica” como una iniciativa para “la vinculación de la ciencia y la tecnología con la producción” y “con la finalidad de que las instituciones oficiales de investigación y desarrollo dispongan de una estructura jurídica que les permita una relación más ágil y contractual con el sector productivo de bienes y/o servicios” (Art. 5).

Esta figura fue considerada como una instancia “necesaria y de intermediación” para facilitar y agilizar la relación entre el sector productivo y las universidades para los planes de investigación, desarrollo, innovación y asistencia (Di Meglio, 2016). Desde su promulgación, dicha ley ha funcionado como marco normativo aplicable a toda la actividad de promoción de la innovación, promoviendo la interacción de las instituciones de investigación y desarrollo, dentro de las cuales se encuentran las universidades y los sectores productivos (Versino *et al.*, 2012).

Actualmente, la totalidad de las universidades cuentan con una o varias áreas⁵ orientadas a fortalecer su relación con los sectores productivos,

5. Para muchos autores el primer antecedente en la línea de promoción de la vinculación científico-tecnológica de las universidades hacia las empresas se sitúa en marzo de 1984, cuando se creó el área de Transferencia de Tecnología en el Conicet; un año después surgió la Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT). La antigua OTT del Conicet fue creada en

la mayoría de ellas promovidas por los rectorados y ubicadas institucionalmente bajo su dependencia (Pérez Lindo, 2004; Versino *et al.*, 2012). Algunas universidades presentan órganos de gestión específicos como secretarías de vinculación tecnológica asociadas con funciones como la investigación y la extensión, mientras que otras han desarrollado estructuras *ad hoc* como las fundaciones, asociaciones civiles o sociedades anónimas para el desarrollo de esta función (Versino *et al.*, 2012; Codner, 2013; Malizia, 2013).⁶ En el caso de las universidades argentinas, esta modalidad se verifica en fundaciones u otras organizaciones que funcionan como entidades de apoyo y cuentan con mayores grados de libertad en lo referido a la captación y asignación de fondos adicionales.

Sin embargo, dichos esquemas y articulaciones no tuvieron los efectos y resultados esperados. Las universidades, aunque habían implementado las distintas estrategias señaladas, la mayoría de ellas no lograba transferir conocimiento a los sectores productivos —salvo en excepciones o en universidades con tradición tecnológica—, tenían un *performance* positivo. En relación con el tipo de actividades, la mayoría de ellas estaban principalmente asociadas a cuestiones de formación, más que a actividades vinculadas con la incubación de empresas, la puesta en práctica de proyectos de investigación o desarrollo, o bien la prestación generalizada de servicios tecnológicos (Carullo, 2009; Estébanez, 2016; Estébanez *et al.*, 2022). En función del tipo de actor involucrado —pese a la presencia de sectores productivos—, una gran proporción de los vínculos externos se producían con agencias de gobierno e implicaban actividades de asesoramiento genérico y capacitación. En este marco, y frente a los resultados escasos, se comienza a cuestionar la orientación de la función científico-tecnológica

1984 pero empezó a estar operativa en abril de 1985, siendo el Conicet pionero en crear un área específica de gestión de la vinculación. A partir de la experiencia del Conicet, distintas universidades comenzaron a incorporar Oficinas de Transferencia Tecnológica. Entre las primeras se encuentran la Universidad de Buenos Aires (1987), a través de la creación de su Dirección de Convenios y Transferencia y de la Resolución núm. 1195/87, y también la Universidad Nacional de Mar del Plata (1988) (Hernández, 2016).

6. En relación con las actividades de vinculación, la Ley Nacional de Educación Superior (LES) 24.521 planteó la posibilidad de las universidades de llevar adelante modelos de organización y gestión diferentes a los formatos tradicionales y autorizó la creación y funcionamiento de otras modalidades de organización universitaria previstas en el artículo 24 de la Ley Federal de Educación núm. 24.195. En este sentido, las universidades pudieron promover la constitución de “sociedades, fundaciones u otras formas de asociación civil” destinadas a apoyar la gestión financiera y a facilitar las relaciones de las universidades y/o facultades con el medio.

exclusivamente orientada a las empresas, y recientemente se empieza a incluir a otros sujetos sociales que podrían beneficiarse de la transferencia de conocimiento de la universidad.

Tendencias recientes de vinculación científico-tecnológica en las universidades argentinas

En este sentido, se empieza a visualizar dentro de las universidades argentinas una tendencia reciente que incorpora dentro de sus políticas de vinculación científico-tecnológica una dimensión social y contextual de dichas actividades, a través de la construcción de programas y esquemas institucionales con una orientación más territorial y en articulación con municipios, empresas y otros actores sociales de su entorno de referencia.

El surgimiento de esta tendencia se traduce en la creación de nuevas estructuras de interacción en las universidades con una orientación más de tipo socioproductiva, como es el caso de la Universidad Nacional de Cuyo (UNCUYO), la Universidad Nacional de San Luis (UNSL) y la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS). En este línea, la UNCUYO incluyó un área específica de desarrollo territorial⁷ dentro de la Secretaría de Vinculación, dividiendo sus actividades en tres grandes áreas: innovación productiva, innovación social y desarrollo territorial, y en este marco ha desarrollado distintos programas que abordan problemáticas diversas, entre ellas economía social, medio ambiente, inclusión social, como así también las actividades tradicionales vinculadas a la innovación tecnológica. De la misma forma, la UNSL posee una Secretaría de Vinculación Tecnológica y Social⁸ asociada a distintas problemáticas de su entorno territorial, y en el año 2017 creó un Comité de Vinculación Tecnológica y Social con la finalidad de coordinar la política de vinculación de la universidad. Por su lado, la UNGS en el año 2017 introdujo dentro de su estatuto la promoción del desarrollo tecnológico y social (DTYS)⁹ como una función sustantiva de la universidad, que recoge las distintas actividades y/o acciones que la universidad realiza en pos de aportar soluciones a problemáticas y desafíos

7. <https://www.uncuyo.edu.ar/dependencia/desarrollo-territorial>

8. <http://svts.unsl.edu.ar/index.html>

9. <https://www.ungs.edu.ar/new/el-nuevo-estatuto-de-la-ungs-en-el-boletin-oficial>

del territorio, sus comunidades y organizaciones (Galante *et al.*, 2021). Dicha perspectiva implica asumir un rol más activo dentro de su territorio y jerarquizar a dicha función como una herramienta para la transformación socioproductiva que requieren las sociedades.

Asimismo, otras universidades empezaron a desarrollar programas para orientar la investigación a temáticas regionales, como es el caso del “Programa Integral de Impulso a la Vinculación Tecnológica de la Universidad Nacional de La Matanza (UNLAM) creado en 2016, que bajo el nombre “Universidad para la Investigación y la Innovación en la Región (UnIIR)”¹⁰ tiene como finalidad crear una estructura organizacional operativa que permita, por un lado, optimizar las estrategias descentralizadas de vinculación que actualmente lleva a cabo la universidad y, por otro, generar las condiciones para diseñar una interfaz centralizada y dinámica que conecte las capacidades de la universidad con necesidades y demandas del entorno social y productivo, tanto local como regional; o los “Proyectos Interdisciplinarios Orientados (PIO)” de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN), como una política instrumentada para direccionar la investigación principalmente hacia la interdisciplina y la vinculación con el entorno.¹¹

Por otro lado, se advierte la creación de polos y observatorios regionales orientados a temáticas diversas (políticas públicas, desarrollo local, etcétera). En esta última línea se destacan las iniciativas de la Universidad Nacional de Jauretche (UNAJ) con la creación de un polo de desarrollo local y regional, y la Universidad Nacional de Avellaneda (UNDAV) con la creación de tres observatorios territoriales que estudian temáticas específicas relacionadas con las áreas de conocimiento de la universidad. Asimismo, la Universidad Nacional de Rosario (UNR) y la Universidad Nacional de Rafaela (UNRaf) también se destacan dentro del sistema universitario argentino por poseer líneas de vinculación asociadas a las demandas territoriales y con una perspectiva inclusiva.

Por último, encontramos la incorporación de programas y esquemas institucionales de vinculación científico-tecnológica en asociación con empresas y municipios de la región,¹² como es el caso de las “Unida-

10. https://cyt.unlam.edu.ar/descargas/750_BriefampliadoProgramaUnIIR.pdf

11. <http://secat.unicen.edu.ar/index.php/1158-2/>

12. En esta misma línea se encuentra el “Programa de Vinculación con los Gobiernos Locales” de la UNGS creado en el año 2021 con el propósito de llevar adelante proyectos conjuntos en

des Territoriales de Innovación y Desarrollo (UTID)” de la Universidad Nacional del Litoral (UNL)¹³ y los “Centros de Apoyo a la Transferencia de Tecnología (CATTEC)” de la Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP).¹⁴ Si bien la descripción de cada una de las experiencias detalladas con anterioridad excede la presente investigación, en el siguiente apartado nos centraremos en las últimas experiencias señaladas con el objetivo de conocer los esquemas institucionales y los cambios de orientación que están implementando las universidades para abordar la vinculación científico-tecnológica. En el tratamiento de las experiencias, en primer lugar se realizará una breve caracterización de la política de vinculación científico-tecnológica en cada universidad y la orientación de la función desde sus orígenes con la finalidad de conocer la trayectoria institucional de cada universidad en relación con la vinculación científico-tecnológica, y posteriormente se abordarán los esquemas institucionales de reciente creación.

El caso de la Universidad Nacional de Mar del Plata (Buenos Aires, Argentina): breve recorrido de su política de vinculación científico-tecnológica

La Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP) es una universidad pública argentina con sede en la ciudad de Mar del Plata, creada en 1975 como parte del Plan Taquini que promovió la expansión del sistema universitario a través de la creación de nuevas casas de estudio, de dimensiones más reducidas y de carácter regional (Azcoága, 1975) con el objetivo de fomentar las posibilidades de desarrollo del interior del país (Pérez Lindo, 1985). En este marco, se crearon 15 nuevas universidades de gestión estatal, entre ellas la UNMDP, la mayoría de las cuales se fundaron entre 1973 y 1975.

diferentes áreas temáticas. <https://www.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2022/04/Programa-Vinculacion-con-Gobiernos-Locales.pdf>

13. A partir de 2018, la UNL puso en marcha las Unidades Territoriales de Innovación y Desarrollo (UTID) en 10 localidades del centro-norte de la provincia de Santa Fe. <https://www.unl.edu.ar/institucional/fortalecimiento-territorial/>
14. En 2019 la UNMDP creó el “Programa de Centros de Apoyo a la Transferencia de Tecnología (CATTEC)”, que tiene como finalidad identificar las necesidades de las empresas y trabajar conjuntamente en el uso de las capacidades tecnológicas y de innovación de la universidad, y colaborar en la resolución de los posibles desafíos técnicos del entramado productivo que se inserta en el Partido de General Pueyrredón y la región. <https://www.mdp.edu.ar/index.php/transferecia/114-cattec>

En términos de los fines y objetivos referidos a las actividades de vinculación y transferencia tecnológica, la UNMDP en su Estatuto (1990) expresa la necesidad de: “promover la transferencia de conocimientos y tecnologías a la comunidad que pertenece, con una perspectiva participativa, con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes y fortalecer la identidad nacional” (Art. 1, inciso i). Asimismo, en el artículo 18 señala que promoverá y fortalecerá la relación entre el sector científico-tecnológico y organismos públicos y privados. Dicho vínculo se define en función de la transferencia de saberes y conocimientos obtenidos como resultado de las investigaciones generadas en el ámbito de la universidad y su apropiación por parte de la sociedad. En este sentido, “la universidad promoverá la participación institucional en proyectos y programas del ámbito público y/o privado. Éstos podrán constituir una fuente de recursos externos que estimulen la vinculación y la transferencia tecnológica” (Art. 19).

Siguiendo esos principios, a finales de la década de los noventa se crearon los primeros marcos normativos y estructuras institucionales con la finalidad de introducir esta nueva función de vinculación científico-tecnológica hacia adentro de la propia universidad. En ese sentido, hay que señalar que dichas áreas no surgen en forma aislada, sino que se implementan en el contexto de la reforma de la educación superior acaecida a partir de los años noventa del siglo xx que coloca a esta problemática como uno de los nuevos desafíos de la universidad (Rama, 2006). En ese periodo se promulga la Ley de Promoción y Fomento de la Innovación (23.877), que creó la figura de las “unidades de vinculación tecnológica” como una iniciativa para “la vinculación de la ciencia y la tecnología con la producción” y “con la finalidad de que las instituciones de investigación y desarrollo dispongan de una estructura jurídica que les permita una relación más ágil con el sector productivo”.

En ese contexto, la UNMDP es una de las primeras universidades en incorporar estructuras institucionales de vinculación científico-tecnológica, puntualmente se crea una oficina en el año 1988, un año después de la creación de la Dirección de Convenios y Transferencia de la UBA (Hernández, 2016; Ares Rossi, 2018). Sin embargo, recién en el año 1990 se sanciona la primera Ordenanza del Consejo Superior, ocs 489/90, que norma las actividades de transferencia y vinculación tecnológica en la UNMDP. Posteriormente, la Universidad adhirió al Programa de Vinculación Tecnológica de las Universidades (PVTU) dependiente de la SPU y adecuó su normativa propia a través de la OCS núm. 004/96, actualmente

vigente, que formalizó institucionalmente su relación con el sistema socio-productivo.

Ya de manera más formal, en el año 1996 se crea la Subsecretaría de Transferencia y Vinculación Tecnológica (SST), un área específica de transferencia y vinculación tecnológica dentro de la universidad, en ese momento dependiente de la Secretaría de Extensión. Como señalan Malizia y Lombera (2009), el área fue discontinuada durante algunos años pero dicha Subsecretaría pasó en 2006, con los mismos principios constitutivos, a depender directamente del rector (Malizia y Lombera, 2009). Asimismo, los autores agregan que: “la Subsecretaría de Transferencia y Vinculación Tecnológica reinicia formalmente sus actividades a partir del 2006 con el objetivo de promover políticas institucionales que permitan fortalecer la vinculación con el medio social y productivo” (Malizia y Lombera, 2009: 31). En relación con la forma de coordinación entre la Subsecretaría y las demás dependencias académicas, la universidad implementó un modelo de gestión semicentralizado para la actividad, que consistió en una unidad central (Subsecretaría) y nueve nodos con asiento en cada facultad (Malizia y Lombera, 2009). Cada nodo gestionaba las distintas actividades de transferencia y vinculación tecnológica que realizaban las Unidades Ejecutoras con asiento en cada una de las distintas facultades (Malizia y Lombera, 2009).

Cambio de orientación de la política de vinculación científico-tecnológica en la UNMDP

Si bien esta primera etapa de la institucionalización de las actividades de vinculación científico-tecnológica, caracterizada por un modelo institucional semicentralizado obtuvo algunos resultados positivos, es a partir del año 2018 que la universidad se plantea nuevos objetivos respecto a las actividades de vinculación y transferencia. Es así que en el marco del Plan Estratégico Participativo 2030 (2019) se definieron nuevas líneas de acción para fortalecer la vinculación de la universidad, entre ellos: generar programas con ejes temáticos centralizados, impulsar programas transversales en conjunto con actores sociales específicos que generen demandas (por ejemplo, en los temas de salud, desarrollo social, desarrollo productivo, transporte, medio ambiente, etc.), crear el área de Vinculación con Municipios dentro de la SST y VT que actúe como canal de comunicación

y relevamiento de demandas de los municipios del sudeste bonaerense. Dichos objetivos requirieron la movilización de recursos y capacidades existentes en las universidades, como así también de estructuras de interacción más flexibles que le permitiera profundizar las relaciones con su entorno territorial inmediato.

En ese mismo año, y como parte de esta política de focalización y acercamiento a las demandas del medio, la UNMDP decide reactivar y lanzar un Consejo Social, el cual contó con la participación de Cámaras Empresariales y Sindicatos (Di Bello, *et al.*, 2020). Dicho Consejo cuenta con un antecedente: el Consejo de Integración Universidad y Sociedad (CINTUS) creado en el año 2010 (Resolución del rector núm. 1924/10), el cual reunía a los representantes de las cámaras empresariales, del mundo sindical y de otras asociaciones de la sociedad civil. Fue creado con el objetivo de constituirse en un espacio de intercambio entre los sectores públicos, privados y de la sociedad civil (Cecchi *et al.*, 2013). Durante muchos años tuvo un rol muy marginal en relación con las expectativas puestas en su creación, recién en 2019 vuelve a aparecer como herramienta de gestión institucional para la interacción con el territorio (Di Bello *et al.*, 2020).

Asimismo, entre los cambios de este periodo, la Subsecretaría se jerarquizó y se convirtió en Secretaría a partir del año 2021 y en la actualidad se divide en las siguientes áreas de trabajo:

- *Incubadoras de empresas.* Tiene como objetivo contribuir a la creación y desarrollo de empresas innovadoras de base tecnológica e industriales, brindando apoyo y asistencia técnica en sus primeras etapas. En ese marco, brinda los siguientes servicios: preincubación, incubación, tutorías, consultorías, mentorías y actividades de formación.
- *CATTEC.* Los centros de apoyo se crearon con el objetivo de fortalecer y potenciar la vinculación y transferencia al medio socioproductivo del Partido de General Pueyrredón y monitorear demandas tecnológicas de las industrias locales.
- *PIPP.* Por último, encontramos el Programa de Innovación y Producción Popular (PIPP), creado con el propósito de desarrollar estrategias de vinculación e innovación tecnológica abierta con los sectores populares a fin de co-diseñar y co-producir tecnologías sustentables para la inclusión social (RR 3281). El PIPP se avoca a la vinculación tecnológica con las organizaciones del campo popular en los ámbitos de producción e innovación en cinco áreas estratégicas: hábitat, economía popular, agricultura familiar, salud y discapacidad, y educación y cul-

tura. El mismo propone su implementación mediante dos dispositivos de gestión asociativa con organizaciones del campo popular: Red de micro-polos de Innovación y Producción Popular (Red Mi-IPP) y Laboratorio Abierto de Innovación y Producción Popular (LAB-IPP).

Centros de Apoyo a la transferencia Tecnológica (CATTEC): focalizado en las empresas

En consonancia con los objetivos anteriores, en 2019 se crea el Programa de Centros de Apoyo a la Transferencia de Tecnología (CATTEC) con la finalidad de generar un vínculo más cercano con el entramado productivo. En ese marco, se propone identificar las necesidades de las empresas, trabajar conjuntamente en el uso de las capacidades tecnológicas y de innovación de la universidad y colaborar en la resolución de los posibles desafíos técnicos del entramado productivo que se inscribe en el Partido de General Pueyrredón y la región. A través de este concepto de paraguas institucional de referencia se busca poner a disposición de la sociedad el conocimiento generado desde la universidad y aumentar la presencia territorial de la institución en diferentes áreas de interés productivo.

Dichos instrumentos involucran convenios con los principales núcleos productivos de la ciudad con el propósito de asistir técnicamente a los sectores productivos más relevantes (Ares Rossi, 2020). Para ello cuenta con espacios físicos en tres de las principales áreas productivas de Mar del Plata: el área del parque industrial, donde se concentran empresas de diferentes rubros productivos con potencial exportador; el área del puerto, donde se encuentra el conjunto de empresas del Consorcio del Puerto de Mar del Plata y empresas derivadas; y por último, el área del Cordón Frutihortícola (CF). En este sentido, se pretende colaborar en aspectos integrales como la búsqueda de financiación de los proyectos, la protección de la tecnología, gestión de contratos, proyectos colaborativos, prácticas pre-profesionales y pasantías de estudiantes en empresas. Asimismo, dicho programa se articula con las diferentes unidades académicas de la UNMDP para trabajar en la asistencia al medio.

El caso de la Universidad Nacional del Litoral (Santa Fe, Argentina): breve recorrido de la política de vinculación científico-tecnológica

Por su lado, la creación de la UNL (Santa Fe)¹⁵ en 1919, como universidad nacional, fue un corolario de un proceso que comenzó sobre la base de la Universidad Provincial de Santa Fe, que había iniciado sus actividades en 1889. Actualmente se organiza en 10 facultades e institutos que se encuentran distribuidos en cuatro ciudades: Santa Fe, Esperanza, Reconquista y Gálvez, todas de la provincia de Santa Fe (Argentina). Estos espacios constituyen un ambiente propicio para la formación de 45,114 estudiantes y el trabajo de 3,357 docentes, de quienes más de la mitad desarrollan tareas de investigación, extensión y transferencia (Wilson y Mammarella, 2015).

Al igual que el resto de las universidades argentinas, la función de vinculación tecnológica dentro de la universidad se institucionalizó a partir de la década de los noventa, fundamentalmente a partir de la creación del Centro para la Transferencia de los Resultados de la Investigación (CETRI-Litoral) de la UNL en el año 1994. Desde su creación, el trabajo interrumpido provocó modificaciones en su estructura debido a la dimensión y volumen que fue adquiriendo la transferencia de los resultados de la investigación por parte de la universidad, no sólo a nivel regional sino nacional e internacional. El resultado fue la creación, en 2006, de la Secretaría de Vinculación Tecnológica y Desarrollo Productivo, dentro de cuya estructura se encuentra el CETRI-Litoral. En el marco de ese crecimiento y experiencia dentro del sistema universitario argentino en relación con la transferencia de conocimiento, en los años 2005 y 2021 fue elegida como universidad coordinadora de la Red VITEC, espacio que aglutina a las unidades de vinculación científico-tecnológica de las universidades argentinas.

Fortalecimiento de la política de vinculación científico-tecnológica con el territorio de la UNL

Si bien la UNL desde hace más de tres décadas viene implementando políticas concretas de promoción de la vinculación científico-tecnológica

15. La Universidad Nacional del Litoral es la primera casa de altos estudios creada en Argentina a partir de los valores de la Reforma Universitaria de 1918.

con una marcada orientación territorial y compromiso social con distintos sectores y/o actores públicos y privados locales, en 2018 avanza en la implementación de una política de fortalecimiento de los vínculos con el territorio. En ese marco se destaca la implementación de múltiples programas e instancias institucionales que abordan áreas diversas del desarrollo productivo e innovativo en articulación con empresas, municipios y organizaciones de la sociedad civil. En este sentido, se destacan los siguientes programas:

- *Programa UNLBio*. Este programa fue creado en 2018, elaborado por la Secretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica con el objetivo general de promover y fortalecer las áreas relacionadas con la innovación en la UNL, incentivando el abordaje científico de base biológica y su articulación con el sistema productivo, como eje estratégico para un desarrollo económico, social, sustentable y sostenible de la región y el país.
- *Incubación y desarrollo de empresas*. La universidad promueve las iniciativas emprendedoras que surgen del ámbito de la comunidad universitaria, como así también en distintos sectores de la sociedad, y propicia la conformación, incubación y puesta en marcha de empresas entre alumnos, docentes, investigadores y graduados.
- *Programa de Emprendedores*. Este programa tiene como objetivo incentivar el espíritu emprendedor en la región y promueve la creación de empresas de base tecnológica y productiva innovadoras a través de tareas de asesoramiento, capacitación e identificación de posibles emprendimientos y búsqueda de financiamiento.
- *Foro de Capital para la Innovación de la Región Centro*. Esta instancia es organizada por la universidad en conjunto con otras 18 instituciones (entre las que se encuentran el PTLC, la Bolsa de Comercio de Santa Fe y la Unión Industrial de Santa Fe). Se trata de un espacio que busca propiciar el encuentro entre emprendedores —que presentan sus planes de negocios y requerimientos de financiamiento— y la comunidad empresarial y los inversores.
- *Programa Primer Empleo*. Se incluyen dentro de este programa las pasantías educativas, que permiten a las empresas e instituciones públicas y privadas incorporar estudiantes próximos a graduarse, en calidad de pasantes, y sumar así recursos humanos altamente capacitados para desempeñar distintas funciones en las respectivas organizaciones. Con sostén en estos antecedentes, recientemente la UNL generó una nove-

dosa estructura institucional de vinculación entre la universidad y las organizaciones del medio socioproductivo y gubernamental, como es el caso de las Unidades Territoriales de Innovación y Desarrollo (UTID).

Unidades Territoriales de Innovación y Desarrollo (UTID): focalizadas en los municipios de la región

En el marco de su política de fortalecimiento, a partir del año 2018 implementa las Unidades Territoriales de Innovación y Desarrollo (UTID)¹⁶ en 12 localidades del centro-norte de la provincia de Santa Fe: Santa Fe, Esperanza, Sunchales, Reconquista, Avellaneda, Villa Ocampo, Malabrigo, Vera, San Justo, Ceres, Gálvez y San Carlos Centro. Dichos espacios funcionan como “antena tecnológica”¹⁷ de la estructura de vinculación de la UNL, estableciendo nexos entre gobiernos locales, emprendedores, pymes, organismos públicos y privados con los diversos componentes del sistema científico-tecnológico, en complementación con los nodos territoriales de la UNL en las ciudades de Esperanza, Rafaela, Sunchales, Reconquista, Avellaneda y Gálvez. A partir de dichos convenios se establecieron las unidades en cada uno de los municipios con el objetivo de establecer vínculos institucionales para la transferencia tecnológica y la socialización del conocimiento que generen desarrollos en los distintos territorios.

Esta iniciativa surgió a partir del análisis de asimetrías en el nivel de desarrollo territorial entre las regiones centro-norte y sur de la provincia de Santa Fe, que generó la necesidad de crear una iniciativa institucional por parte de la universidad. Dicho proyecto, denominado: “Fortalecimiento del sistema de vinculación y cooperación tecnológica entre la UNL y los Gobiernos locales de la Región Centro-Norte de la provincia de Santa Fe” fue presentado en la Convocatoria “Universidad y Desa-

16. Las Unidades Territoriales cuentan con infraestructura y equipamiento tecnológico, adquirido con los fondos contemplados por SPU para la puesta en marcha del proyecto, sumado a recursos invertidos desde la universidad. Por su parte, la UNL, a través de la Secretaría de Vinculación y Transferencia Tecnológica, es la encargada de capacitar en la temática a los equipos de los Municipios, como también de llevar adelante el acompañamiento y monitoreo, poniendo a disposición el conjunto de sus capacidades científicas, tecnológicas e institucionales.

17. Son espacios de intercambio y trabajo para asesorar y acompañar a los emprendedores y las empresas de diferentes puntos del territorio para que puedan mejorar sus productos y servicios así como sus procesos de producción.

rollo” de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación y Deportes de la Nación. Son desarrolladas por la UNL por conducto de las Secretarías de Vinculación y Transferencia Tecnológica y de Fortalecimiento Territorial.

En el marco de este proyecto, la UNL definió como objetivo general dinamizar el desarrollo de la región Centro-Norte de Santa Fe para mitigar las asimetrías socioterritoriales a partir del fortalecimiento de los procesos de innovación, vinculación, cooperación y transferencia tecnológica, entre los diversos actores del ámbito territorial de referencia. El proyecto se articula en cinco ejes: adecuación y equipamiento de las delegaciones de vinculación en las municipalidades; formación y capacitación de recursos humanos en gestión tecnológica; asistencia técnica virtual; y por último, el retorno a las ciudades de origen de los graduados universitarios, en tanto recursos de alto potencial para el desarrollo del territorio.

Asimismo, y como continuidad de este proyecto, en el año 2020 se institucionaliza la “Red Territorial de Cooperación para la Innovación y Desarrollo”. Dicha red expresa la cooperación de la universidad con las localidades del centro-norte de la provincia, partiendo de la concepción de que “el desarrollo como valor social sólo se logra a partir de una adecuada sinergia entre el sector académico y científico-técnico, los sectores de la producción y servicios y los actores gubernamentales territoriales” (Estatuto, UNL).

Conclusiones

Después de 30 años de la institucionalización de la función de vinculación en Argentina es importante repensar los marcos conceptuales que dieron origen a las transformaciones dentro de las universidades y empezar a delinear esquemas de vinculación que respondan a las experiencias y dinámicas propias de las universidades de nuestra región. En este sentido, algunas universidades están avanzando en la definición de políticas y modelos institucionales más innovadores de la función de vinculación y que respondan con mayor pertinencia a la misión social de la universidad y a la tradición de las universidades latinoamericanas, en donde el contexto y sus condiciones son parte fundamental de las dinámicas y construcciones institucionales.

En ese marco, como primera lectura más general se puede señalar que los primeros años de la función de vinculación científico-tecnológica —

influenciada por las experiencias en los países desarrollados— se limitó a la necesidad de desarrollar estrategias de vinculación desde la universidad a los sectores productivos, pero siempre orientadas preferentemente a generar un impacto global. Sin embargo, frente a los escasos resultados obtenidos y las demandas de respuestas y/o soluciones a necesidades por parte de la sociedad, los arreglos institucionales fueron adquiriendo una nueva dinámica y orientación más focalizada y vinculada a las necesidades de los territorios de pertenencia.

En las experiencias analizadas —que si bien presentan diferencias en cuanto a tamaño de universidad y trayectorias disímiles en cuanto a la vinculación científico-tecnológica— se pueden evidenciar dos tendencias recientes: una que tiene que ver con la incorporación de una dimensión social y contextual asociada a la función de vinculación científico-tecnológica, que se traduce en la creación de programas y/o actividades con otros actores sociales (municipios y Pymes), en donde el territorio aparece como el ámbito de actuación más natural de las universidades. Una segunda tendencia, y más vinculada a la forma institucional que adquieren los esquemas propuestos —en donde se evidencian dos aspectos: por un lado, una descentralización en la gestión de la vinculación científico-tecnológica en los modelos institucionales desplegados, y una focalización en el abordaje de las políticas de vinculación científico-tecnológica.

En uno de los casos, la política de vinculación científico-tecnológica se focalizó en los sectores productivos más dinámicos de su estructura económica (UNMDP), y en el otro se profundizó a partir de los vínculos con los municipios de su área de influencia (UNL). Si bien es un proceso reciente, paulatinamente las universidades están poniendo el foco en la función de vinculación científico-tecnológica como una herramienta de transformación socioproductiva fuertemente vinculada a los procesos de desarrollo local y superación de los problemas regionales, y más asociada a la tradición de las universidades latinoamericanas.

Referencias bibliográficas

Aguiar, D., Lugoneé, M., Quiroga, M., y Aristimuño, F. (2018). *Políticas de ciencia, tecnología e innovación en la Argentina de la posdictadura*. Editorial UNRN. Recuperado de: https://frh.cvg.utn.edu.ar/pluginfile.php/107333/mod_resou-

- rce/content/0/Políticas%20de%20cti%20en%20la%20argentina%20de%20la%20posdictadura_2018_aguiar%20y%20otros_final.pdf
- Albornoz, M., y Gordon, A. (2010). La política deficiencia y tecnología en Argentina desde la recuperación de la democracia (1983–2009). En M. Albornoz y J. Sebastián (eds.), *Trayectorias de las políticas científicas y universitarias en Argentina y España* (pp. 1–46). CSIC. Recuperado de: http://docs.politicasciti.net/documents/Argentina/Albornoz_Gordon_ar.pdf
- Arbo, P., y Bennenworth, P. (2007). *Understanding the Regional Contribution of Higher Education Institutions: A Literature Review*. Education Working Papers. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/161208155312>
- Ares Rossi, I. N. (2018). *Estudio de las Unidades de Vinculación Tecnológica en las universidades nacionales. Investigar UNMDP 2018, Mar del Plata, Argentina*. Recuperado de: <http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/3509/>
- . (2020). *La emergencia de tecnologías sociales. El caso del Centro de Apoyo a la Transferencia de Tecnologías de la Universidad Nacional de Mar del Plata*. I Congreso ESOCITELALICS, Montevideo, Uruguay, 21–24 julio 2020. Recuperado de: <http://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/3511/>
- Arocena, R., Goransson, B., y Sutz, J. (2015). Knowledge Policies in Developing Countries: Inclusive Development and the Developmental University. *Technology in Society*, núm. 41, pp. 10–20. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2014.10.004>
- Arocena, R., y Sutz, J. (2016). *Universidades para el desarrollo*. UNESCO para el Foro Abierto de Ciencias Latinoamérica y Caribe. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246445>
- Azcoaga, J. E. (1975). *La Universidad argentina entre 1901 y 1962. Historia integral Argentina*. Centro Editor de América Latina.
- Belacín, M., y Arnoletto, M. (2019). *Panorama de las empresas en Argentina*. Ministerio de Producción y Trabajo de la Nación–Secretaría de la Transformación Productiva. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3656475>
- Carullo, C. (2009). *Indicadores de vinculación tecnológica en las universidades nacionales*. Acta de la Décimo Séptima Reunión de la Comisión Ejecutiva de la Santa Fe, RedVitec. Recuperado de: <https://redvitec.cin.edu.ar/attachments/article/76/desarrollo-de-indicadores-de-vt.doc>
- Casalet, M. (2012). Las relaciones de colaboración entre la universidad y los sectores productivos: Una oportunidad a construir en la política de innovación. En J. Carrillo, A. Hualde y D. Villavicencio (coords.), *Dilemas de la innovación en México* (pp. 109–142). Colegio de la Frontera/Complejidad, Ciencia y Sociedad. Recuperado de: <https://colef.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1014/535/2/Dilemas%20de%20la%20innovaci%C3%B3n--interiores.pdf>

- Cecchi, N., Pérez, D., y Sanllorenti, P. (2013). *El compromiso social de la Universidad Latinoamericana del siglo XXI: entre el debate y la acción*. IEC/Conadu. Recuperado de: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Argentina/iec-conadu/20100317010331/2.pdf>
- Chiroleu, A., y Iazzetta, O. (2005). *La reforma de la educación superior como capítulo de la reforma del Estado. Peculiaridades y trazos comunes*. En E. Rinessi, G. Soprano y C. Suasnábar (comps.), *Universidad: Reformas y desafíos. Dilemas de la educación superior en Argentina y en Brasil* (pp. 9-15). Prometeo. Recuperado de: <https://ediciones.ungs.edu.ar/wp-content/uploads/2021/09/9789875740525-completo.pdf>
- Clark, B. (1998). *Creating Entrepreneurial Universities. Organisational pathways of transformation*. Pergamon Press.
- Codner, D. G. (2022). Gestión de la vinculación y transferencia tecnológica en las universidades argentinas. *Ciencia, Tecnología y Política*, 5(8): 0-73. <https://doi.org/10.24215/26183188e073>
- Codner, D., Baudry, G., y Becerra, P. (2013). Las oficinas de transferencia de conocimiento como instrumento de las universidades para su interacción con el entorno. *Universidades* núm. 58, pp. 24-32. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37331247004>
- Di Bello, M., Romero, L. Soca, F., y Machioli, P. (2020). Gestión y conceptualización de las interacciones con el entorno en universidades argentinas. *Ciencia y Educación*, 4(3): 7-25. <https://doi.org/10.22206/cyed.2020.v4i3.pp7-25>
- Di Bello, M., y Romero, L. (2018). Vinculación y extensión universitaria: La relación entre la universidad y sus entornos en las universidades nacionales de Quilmes y Lanús. *Apuntes*, 45(82): 145-171. <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.21678/apuntes.82.867>
- Di Meglio, F. (2016). Tendencias recientes de las políticas de vinculación científico-tecnológicas dirigidas a las universidades argentinas. *Perspectivas de Políticas Públicas*, 6(11): 65-92. <https://doi.org/10.18294/rppp.2016.1229>
- Estébanez, M. (2016). Medición de las actividades de vinculación de las universidades con el entorno. Aplicación piloto del Manual de Valencia. En RICYT, *El estado de la ciencia: Principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos e Interamericanos* (pp. 65-73). RICYT. Recuperado de: http://octs.ricyt.org/manual-vinculacion/attachments/article/56/analisis_encuesta_piloto_mees-tebanez2016.pdf
- Estébanez, M., Di Bello, M., y Versino, M. (2022). Universidad y “entornos”: Reflexiones sobre la vinculación y el diseño de políticas universitarias en Argentina. *Reflexiones*, 101(1): 1-20. <https://doi.org/10.15517/rr.v101i1.44367>

- Etzkowitz, H. (1998). Triple Helix of innovation: Introduction. *Science and Public Policy*, 25(6): 358-364. Recuperado de: <https://ideas.repec.org/a/oup/scippl/v25y1998i6p358-364.html>
- Etzkowitz, H., y Leydesdorff, L. (1995). The Triple Helix-University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development. *EASST Review*, núm. 14, pp. 14-19. Recuperado de: <https://ssrn.com/abstract=2480085>
- Fernández, De Lucio I., Castro, E., Conesa, F., y Gutiérrez, A. (2010). Las relaciones universidad-empresa: Entre la transferencia de resultados y el aprendizaje regional. *Revista Espacios*, 21(2): 1-17. Recuperado de: <https://digital.csic.es/handle/10261/13382>
- Gál, Z., y Zsibók, Z. (2011). Regional Engagement of Mid-Range Universities: Adapting European Models and Best Practices in Hungary. *The International Journal of Higher Education and Democracy*, núm. 2, pp. 94-120. Recuperado de: <https://muse.jhu.edu/pub/163/article/496158/pdf>
- Galante, O., Gibert, G., Contreras, J., y Costanzo, V. (2021). *La construcción de una política de vinculación tecnológica y social en la UNGS. Pasos y horizontes a un año de la creación de la Secretaría de Desarrollo Tecnológico y Social*. En Lotterberger, J., y Garrido Noguera, C. (Coords.), *Alcances y desafíos de la vinculación tecnológica para la transformación social* (pp. 30-56). REDUE/UNL/UDUAL. Recuperado de: <http://dspaceudual.org/handle/rep-udual/257>
- Hernández, A. (2016). Las Unidades de Vinculación Tecnológica (UVT) en las universidades públicas Argentinas: El caso de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ingeniería. Recuperado de: <http://rinfi.fi.mdp.edu.ar/bitstream/handle/123456789/117/AHernandez-tfi-egti-2016.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Iglesias, L. (2005). *Acciones para el apoyo y fortalecimiento de la vinculación de la universidad con el sector social y productivo*. REDVITTEC. Recuperado de: <https://redvitec.cin.edu.ar/attachments/article/76/acciones-avt-spu-2002-2005.doc>
- Krotsch, P. (2005). La evaluación de la calidad en la argentina: La necesidad de un análisis centrado en el poder y el conflicto. En DeVries, W. (Coord.), *Calidad, eficiencia y evaluación en la educación superior*. UNAM/Netbiblo.
- Lundvall, B. A., y Johnson, B. (1994). Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional. *Comercio Exterior*, 44(8): 695-704. Recuperado de: <http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/362/4/rce4.pdf>
- Malizia, A., Sánchez, M., Lombera, G., y Castro Martínez, E. (2013). Análisis de los mecanismos de transferencia tecnológica entre los sectores científico-tecnológico y productivo de Argentina. *Journal of Technology Management and Innovation*, núm. 4, pp. 54-68. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242013000500010>

- Malizia, A., y Lombera, G. (2009). Un modelo de gestión para las actividades de transferencia y vinculación tecnológica. El caso de la Universidad Nacional de Mar del Plata-Argentina. *Espacios*, 30(2): 30-43. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a09v30n02/09300281.html>
- Naidorf, J. (2005). *La privatización del conocimiento público en universidades públicas. Espacio público y privatización del conocimiento*. Buenos Aires: CLACSO. Recuperado de: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/becas/20110124082928/4Naidorf.pdf>
- Naidorf, J., Mazzola, C., Vasen, F., Legnani, W., y Nápoli, F. (2018). Fundamentos y propuestas para impulsar un programa institucional que potencie el impacto social del conocimiento en la Universidad Tecnológica Nacional. *Horizontes Sociológicos*, 10(6): 83-96. Recuperado de: <http://federico.impactoabierto.org/wp-content/uploads/sites/2/2020/07/168-534-1-pb1.pdf>
- Pérez Lindo, A. (1985). *Universidad, política y sociedad*. Editorial Universitaria. Recuperado de: http://www.terras.edu.ar/biblioteca/7/7sist_perezlindo_1_unidad_5.pdf
- . (2004). *La gestión del conocimiento. Un nuevo enfoque aplicable a las organizaciones y la universidad*, Buenos Aires. Buenos Aires: Grupo Editorial Norma. Recuperado de: http://www.fcs.uner.edu.ar/revistamaestriasfc/sites/default/files/gestion%20universitaria%20del%20conocimiento_0.pdf
- Pinheiro, R., Benneworth, G. C., y Jones, P. (2012). *Universities and regional development: A critical assessment of tensions and contradictions*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203112298>
- Rama, C. (2006). La tercera reforma de la educación superior en América Latina y el Caribe: Masificación, regulaciones e internacionalización. *Educación y Pedagogía*, XVIII(46): 11-24. Recuperado de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/6875>
- Rubiano, M., Rangel, P. y Cuca, F. (2013). Estrategias de vinculación de los grupos de investigación con el sector productivo en el caso de la Universidad Nacional de Colombia. *Equidad y Desarrollo*, núm. 20, pp. 143-165. Recuperado de: <https://ciencia.lasalle.edu.co/eq/vol1/iss20/5/>
- Sábato, J. (2004). *Ensayos en Campera*. Editorial Bernal. Recuperado de: <https://repositorio.esocite.la/632/1/Sabato1979-EnsayosenCampera.pdf>
- Sábato, J., y Botana, N. (1968) Ciencia y tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración*, 1(3). Recuperado de: <https://repositorio.esocite.la/346/1/Sabato-Botana1970-LaCienciaYLaTecnologiaEnElDesarrollodeAL.pdf>
- Solleiro, J. (2014). La gestión del conocimiento en las relaciones entre universidad y empresa. *Informe de Investigaciones Educativas*, 27(1): 45-81. Recuperado de: https://www.academia.edu/32513602/La_gesti%C3%B3n_del_cono-

- cimiento_en_las_relaciones_entre_universidad_y_empresa_Knowledge_management_in_the_university_industry_relationships
- Sturniolo, S. A., y Naidorf, J. (2007). *Universidad, investigación y territorio: ¿Por qué hablar de una dimensión territorial en la construcción de conocimiento desde la universidad?* IV Encuentro Nacional y I Latinoamericano: “La Universidad como Objeto de Investigación. Tucumán, Argentina. Recuperado de: <http://inter27.unsl.edu.ar/rapes/download.php?id=127>
- Thomas, H., Davyt, A., y Dagnino, R. (2000). Vinculacionismo-neovinculacionismo. Racionalidades de la interacción universidad-empresa en América Latina. En R. Casas y G. Valenti (coords.), *Dos ejes en la vinculación de las universidades a la producción* (pp. 25-48). IIS-UNAM/UAM-Xochimilco/Plaza y Valdés. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a97v18n01/30971801.html>
- Vaccarezza, L. (1999). La vinculación universidad-empresa desde la perspectiva del investigador académico. *Cuadernos del Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*. Documento de trabajo núm. 12.
- Versino, M., Guido, L., y Di Bello, M. (2012). *Universidades y sociedades: Aproximaciones al análisis de la vinculación de la universidad argentina con los sectores productivos*. Instituto de Estudios y Capacitación/Federación Nacional de Docentes Universitarios/IEC-CONADU. Recuperado de: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/157133>
- Wilson, M., y Mammarella, E. (2015). Vinculación y transferencia de conocimientos en la Universidad Nacional del Litoral. *Extensionismo, Innovación y Transferencia Tecnológica*, núm. 2, pp. 220-227. Recuperado de: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/eitt/article/view/2846/2524>

Capítulo 12

Modelo de gestión de vinculación a nivel de formación posgraduada para el desarrollo territorial sostenible

Natalia Vladimirovna Lutsak Yaraslava¹
Diana Margoth Coronel Toledo²

Resumen

En la actualidad las universidades, en el marco de sus funciones sustantivas de investigación, vinculación y docencia, se esfuerzan en articular de manera óptima sus currículos académicos con la realidad y demandas del mundo laboral para el desarrollo en sus graduados de las competencias prácticas y altamente demandadas en el entorno local, regional, nacional y global. En este contexto, el planteamiento de los proyectos de vinculación pertinentes resulta fundamental para el éxito de un programa de formación y el cumplimiento de su papel preponderante en la contribución al desarrollo territorial sostenible.

El planteamiento y ejecución de los proyectos de vinculación exigen de sus directivos múltiples conocimientos y cualidades organizativas, tales

-
1. Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. Doctora en Ciencias Sociales por la Universidad de Cádiz. Directora de posgrados y docente-investigadora titular en la Universidad Técnica Particular de Loja en el Departamento de Economía, especializada en línea de la Innovación Social y Desarrollo Territorial. Autora de capítulos de libros, artículos y revisora de revistas económicas de impacto en el ámbito de su campo de investigación. Correo electrónico: nvlutsak@utpl.edu.ec
 2. Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador. Maestría en Gestión Empresarial. Gestora de la oferta de posgrados y del Programa de Formación Docente, especializada en el ámbito de vinculación y titulación. Profesora en la Universidad Técnica Particular de Loja. Autora de publicaciones en temas de su especialización. Correo electrónico: dcoronel1@utpl.edu.ec

como la articulación de las acciones de numerosos actores territoriales, la interpretación de las dinámicas del entorno, sus necesidades y oportunidades, aplicación de la normativa legal, la gestión adecuada de los recursos, entre otras. Todas estas gestiones y actividades confluyen en el proceso de alto grado de complejidad. En consecuencia, las universidades que cuentan con un modelo de gestión de la vinculación efectiva, tienen mejores posibilidades para desarrollar mayor capacidad de cumplir de manera óptima con este reto que les plantea la sociedad.

En línea con lo anterior, la contribución de este trabajo es difundir en el ámbito académico la experiencia de la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), la Institución de Educación Superior de Ecuador donde se ha diseñado el modelo de gestión de vinculación en posgrados con los mecanismos y herramientas que permiten la interacción con todos los actores, integrando armónicamente las contribuciones de los equipos institucionales participantes —estudiantes, direcciones, facultades, vicerrectorados, entre otros— para el cumplimiento de las expectativas de los grupos sociales beneficiarios. El modelo es una construcción dinámica que, después de implementada y evaluada periódicamente, integra los elementos que permiten su mejora continua, generando mayores impactos y resultados innovadores tangibles.

Palabras clave: vinculación, formación posgraduada, desarrollo sostenible.

LINKAGE MANAGEMENT MODEL AT THE POSTGRADUATE TRAINING LEVEL FOR SUSTAINABLE TERRITORIAL DEVELOPMENT

Abstract

Currently, universities, within the framework of their substantive functions of research, connection and teaching, strive to optimally articulate their academic curricula with the reality and demands of the world of work for the development in their graduates of practical skills that are highly demanded in the local, regional, national and global environment. In this context, the approach of relevant linkage projects is essential for the success of a training program and the fulfillment of its preponderant role in contributing to sustainable territorial development.

The approach and execution of linkage projects require from their managers multiple knowledge and organizational qualities, such as the articulation of the actions of numerous territorial actors, the interpretation of the dynamics of the environment, their needs and opportunities, application of legal regulations, proper management of resources, among others. All these procedures and activities come together in a highly complex process. Consequently, universities that have an effective relationship management model, develop a greater capacity to optimally meet this challenge posed by society.

In line with the above, the contribution of this work is to disseminate in the academic field the experience of the Private Technical University of Loja (UTPL), the institution of higher education in Ecuador where the linkage management model has been designed with the mechanisms and tools that allow interaction with all the actors, harmoniously integrating the contributions of all the participating institutional teams —students, directorates, faculties, vice-chancellors, among others— for the fulfillment of the expectations of the beneficiary social groups. The model is a dynamic construction that, after being implemented and periodically evaluated, integrates the new and innovative elements that allow its continuous improvement, generating greater impacts and tangible results of a quantitative and qualitative nature.

Keywords: linkage, postgraduate training, sustainable development.

Introducción

La formación a nivel de posgrado se enfoca en la especialización de los profesionales en los campos de conocimiento muy específico para la atención de las demandas de los sectores socioeconómicos donde, por lo general, se requiere el dominio de las competencias de alto nivel de complejidad (Sera, Mir y del Toro, 2021; Zerpa, 2018). En este sentido toda la acción de vinculación mediante la intervención de los estudiantes y especialistas, especialmente a nivel de posgrados, genera un impacto de alto valor económico, el criterio en el cual coinciden varios investigadores en este tema (Briones, Guitart, Torres, 2018; Rodríguez, Fernández y Arboláez, 2020; Vásquez-Erazo, Vásquez-Álvarez y Vásquez-Álvarez, 2019).

En relación con lo anterior, el impacto que genera una universidad en el entorno de su influencia depende en gran medida de la gestión de

vinculación en la institución (González, León, Garzozzi, Crespo y Saavedra, 2020; Lemoine-Quintero, Carvajal-Zambrano, Hernández-Rodríguez y Delgado-Caicedo, 2020; Lutsak-Yaroslava, 2018; Salazar, Ferrer y Domínguez, 2020). Es por eso que contar para tal propósito con un modelo funcional, flexible y práctico se vuelve cada vez más importante para una Institución de Educación Superior (IES) (Martínez-Iñiguez, Tobón y Soto-Curiel, 2021; Mejía, Hanze y Zamora, 2018; Ramírez *et al.*, 2019; Sartorello y Peña, 2018).

Cada IES se acerca a este propósito de una manera personalizada, influenciada por los múltiples factores institucionales internos y de condiciones externas propias (Cabrera, Rabadán y Rivera, 2018; Callupe, Rivera, Rojas y Piñero, 2021; De Carrasquero, 2019; Irrarázaval, 2020; Jurado, Larrea, Abril y Vélez, 2020; Jurado, León, Escobar y Morales, 2019; Mora-Jácome, Salinas-Aleaga, Sánchez y Maldonado-Eraza, 2018; Yagua-che, Pardo e Inga, 2021). No obstante, existen los retos en común en este ámbito para distintas universidades, tales como el planteamiento del proceso, sus fases y elementos de la metodología. En tal contexto, conocer y aprender de otras experiencias tiene su utilidad.

En esta línea se inscribe el presente trabajo, cuyo objetivo es compartir el caso de la UTPL-Ecuador, estructurándose en tres partes. Primeramente, se ofrece la fundamentación teórica del estudio basada en las investigaciones empíricas que rescatan los aspectos más relevantes en relación con la vinculación universidad-empresa-sociedad y, sobre todo, presentan las experiencias referenciales de las universidades que contribuyen al conocimiento sobre la dinámica de relaciones que se generan entre los actores participantes en los proyectos impulsados en este ámbito.

Después de introducir al contexto institucional de la UTPL, se presenta a nivel de detalle su modelo de gestión de la vinculación, enfocando de manera especial los elementos como el diseño de proceso, las dimensiones y líneas de actuación para la incubación de iniciativas, el soporte académico-administrativo, que pueden representar el interés para las Instituciones de Educación Superior de distintos ámbitos geográficos, inmersas en este proceso.

Finalmente, se discuten los resultados de la evaluación del modelo puesto en práctica, identificando sus programas en el entorno socioeconómico exigente y competitivo. En la parte de conclusiones se recoge de manera resumida lo destacado de la experiencia institucional de la gestión de vinculación en posgrados.

Marco conceptual y algunas prácticas de la gestión de vinculación en Latinoamérica

La vinculación con la sociedad o la extensión universitaria, como la forma más directa y práctica de acercamiento de las Instituciones de Educación Superior (IES) con su entorno económico, social o ambiental, sus necesidades, demandas o problemas, representa el interés creciente en el ámbito de la gestión universitaria. La vinculación dinamiza otras dos funciones sustantivas de las universidades —docencia e investigación—, posicionándose en el mundo académico como su “tercera misión” (Adán *et al.*, 2016; IESALC, 2020; Von Baer, 2009).

Contar con las políticas institucionales consistentes, los procesos claramente definidos, los modelos integrales pertinentes y mecanismos sistemáticos de su implementación, entre otros aspectos, es clave para definir la estrategia de vinculación efectiva a nivel local, regional, nacional o internacional que asegure los resultados de calidad. En este sentido, las publicaciones de investigaciones y/o la divulgación de las experiencias en los foros internacionales contribuyen significativamente al avance del conocimiento y al intercambio de ideas entre expertos de diferentes partes del mundo. Paralelamente se desarrollan y posicionan distintas metodologías con la incorporación de indicadores que facilitan la evaluación de las actividades de vinculación ejecutadas en cuanto a su pertinencia e impacto al desarrollo.

La vinculación universitaria depende en gran medida del entorno en el cual se ejecuta y de sus características, tales como su tejido empresarial, social o comunitario. Según el *Manual de Bogotá* de RICYT (Jaramillo *et al.*, 2001), la tipología de las empresas del mundo industrializado, en particular europeas y norteamericanas, es distinta. En los países con el nivel de pobreza significativamente mayor, se requiere más protagonismo de sus universidades para atender extensas demandas y problemas sociales. Esta realidad se plasma en la forma de vinculación de las universidades en diferentes regiones. Asimismo, los indicadores de RICYT demuestran que, en los países latinoamericanos, el papel principal en la producción del conocimiento lo desempeña la universidad, mientras en países desarrollados hay un fuerte impulso del sector empresarial.

De lo anterior deriva la importancia que reviste para las IES de América Latina contar con los modelos de vinculación de referencia, integrales, ajustados a la realidad y aplicables en todos los niveles de formación y,

especialmente, en programas de posgrado. Para desarrollar tales modelos primeramente fue indispensable aclarar cuáles son y qué comprenden las actividades de vinculación, así como cuál es su nivel de alcance e indicadores de su medición. Este reto abordó y resolvió en gran medida el *Manual iberoamericano de indicadores de vinculación de la universidad con el entorno socioeconómico*, denominado también como *Manual de Valencia* (Albornoz et al., 2017), cuya metodología no sólo sigue vigente, sino se considera como una de las principales referencias en el ámbito de vinculación para América Latina, a partir del cual surgen múltiples modelos de la gestión de la tercera función sustantiva (tabla 1).

El *Manual de Valencia*, desarrollado por la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT), plantea la clasificación de las actividades de vinculación y un sistema de indicadores de su gestión, sistematizando las actividades en dos grupos —uso de capacidades instaladas y el desarrollo de nuevas capacidades—, por lo cual facilita la asignación óptima de los recursos a partir de los resultados proyectados y medibles que permiten incrementar los impactos de cada decisión. El modelo conceptual de estos indicadores tiene cinco dimensiones —stock de conocimiento, infraestructura física, investigación, docencia y difusión de la información científica— y 10 actuaciones o actividades macro, puestas en práctica por las distintas universidades, especialmente latinoamericanas (tabla 1).

Tabla 1

Clasificación de actividades según el *Manual de Valencia*, y algunos modelos emergentes de la gestión de vinculación en América Latina

Dimensiones	Actuaciones/ actividades macro	Modelos emergentes/iniciativas
Uso de capacidades instaladas		
Transferencia conocimiento	Fomento del emprendimiento	Universidad EAN (Escuela de Administración de Negocios, Colombia). <i>Innovación para la sostenibilidad de las pymes</i> (Ramírez y Pérez, 2018). Universidad Nacional José María Arguedas de Andahuaylas, Perú. <i>Formación para el emprendimiento</i> (Espinoza-Montes, 2018). Universidad Nacional del Sur, Argentina. <i>Plan de Emprendedurismo</i> (Pereyra y Marinangeli, 2018).
	Asesorías y consultorías	Universidad Tecnológica Nacional (UTN) Santa Fe, Argentina. <i>Modelo de transferencia de conocimiento y tecnología (tt)</i> (Zanitti y Castellaro, 2018).
Infraestructura	Servicios de infraestructura	Fundación Universitaria Católica del Norte, Colombia. <i>Modelo de gestión de Infraestructura de tecnologías de información</i> (Cárdenas y Bautista, 2009).
Desarrollo de nuevas capacidades		
Docencia	Cursos de formación Alineamiento curricular Conformación de redes	Tecnológico de Costa Rica (TEC). <i>Modelo de vinculación para el desarrollo científico, tecnológico y social</i> (Quesada y Rivas, 2019). Pontificia Universidad Católica del Perú. <i>Minería de datos para actualización de mallas curriculares</i> (Luyo-Tay, 2018). Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), México. <i>Gestión de redes en un ambiente globalizado y diversificado</i> (Torres, Garibay, Barona y Díaz, 2019).
Investigación	Proyectos personal Movilidad de Prácticas en empresas	Universidad Pedagógica Nacional, México. <i>Investigación intervención proyecto sobre las ciberescuelas de la Delegación Tlalpan-México</i> (De Sierra, 2018). Universidad Nacional de Quilmes, Argentina. <i>Espacios regionales para la innovación</i> (Soca, 2021). Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP). <i>Habilidades, capacidades y conocimientos alineados a los requerimientos de empresas-hacce</i> (Martínez y Gutiérrez, 2018). Universidad Nacional del Litoral (UNL), Argentina. <i>Formación orientada al empleo</i> (Donnet, Zanichelli, Etcheverría, 2018).
Difusión	Difusión no-académica	Universidad Nacional del Litoral, Argentina. <i>Programa de valorización de los resultados de investigación</i> (Joris, Luque y Lottersberger, 2018).

La posibilidad de generar la información confiable y comparable, aplicando la metodología del *Manual de Valencia* abrió una nueva oportunidad para nuevas publicaciones, la divulgación de casos y la documentación de buenas prácticas en el ámbito de la gestión de vinculación por parte de las universidades. De manera especial, la metodología dio un importante impulso a las oficinas de vinculación o transferencia tecnológica para el trabajo en red y una amplia difusión de sus avances en múltiples foros internacionales —congresos, coloquios, seminarios, webinars, cursos.

Actualmente en América Latina existen diversas redes nacionales que contribuyen constantemente en este campo de conocimiento aplicado, destacando entre otros la Red de Vinculación Tecnológica de las Universidades Nacionales Argentinas (RedVITEC), la Red de Oficinas de Transferencia de Tecnología (Red OTT) en México y la Associação Fórum Nacional de Gestores de Inovação e Transferência de Tecnologia (FORTEC) en Brasil, Red Ecuatoriana Universitaria de Vinculación con la Colectividad (REUVIC).

Como una red de carácter regional se sitúa la Red Universidad-Empresa para América Latina, el Caribe y la Unión Europea (RedUE ALCUE), que es un espacio integrado por 30 instituciones de 12 países para generar relaciones entre los especialistas de distintas IES, para establecer actividades de cooperación, intercambio de conocimiento, proyectos conjuntos. La RedUE ALCUE, mediante sus congresos itinerantes y publicaciones, contribuye a difundir los nuevos modelos emergentes de gestión de vinculación desarrollados por sus universidades asociadas. Existen las prácticas que representan el interés del público especializado y que se posicionan como ejemplos de referencia en cinco dimensiones y 10 tipos de actuación (actividades macro), según lo establece la clasificación del *Manual de Valencia*. Algunas de estas prácticas universitarias emergentes, lo suficientemente destacadas para servir de modelo, fueron sistematizadas (tabla 1) y se presentan brevemente a continuación.

La primera actuación, correspondiente a la dimensión de *Transferencia de conocimiento*, se refiere al *Fomento del emprendimiento* mediante las capacitaciones y formación; proyectos de creación de empresas y su apoyo con capital semilla. En esta parte sirve de referencia el modelo de Diagnóstico de la capacidad de las pymes para la innovación del sector empresarial, producción sostenible, desempeño ambiental, manejo de residuos sólidos, reconocimiento, liderazgo, gobernanza, nuevos mercados, indicadores financieros, cultura organizacional, asociatividad y direccionamiento estra-

tégico, desarrollado por la Escuela de Administración de Negocios (EAN) de Colombia (Ramírez y Pérez, 2018). En línea con la misma actuación, la Universidad Nacional José María Arguedas de Andahuaylas presenta el Modelo de formación para el emprendimiento (Espinoza-Montes, 2018) y la Universidad Nacional del Sur difunde su Plan de Emprendedorismo (Pereyra y Marinangeli, 2018).

La segunda actuación de la dimensión de *Transferencia de conocimiento* se relaciona con el ámbito de *Asesoría y consultoría*, donde la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) de Santa Fe (Argentina) ha diseñado el Modelo de transferencia de conocimiento y tecnología (TT) para evaluar su impacto: el relacionamiento de las universidades con su entorno, las estrategias y los canales de transferencia (Zanitti y Castellaro, 2018).

La prestación de los servicios de la dimensión de *infraestructura* no solamente beneficia a los clientes no académicos de la universidad que los demandan, sino permite también generar los ingresos adicionales para reinvertir en los laboratorios y equipos de investigación, aulas de clases, salas de reuniones o conferencias, centro de convenciones, bases de datos y bibliotecas, espacios de oficinas, de *coworking*, en las actividades de proyección social, entre otras. En esta línea la fundación Universitaria Católica del Norte (Colombia) desarrolló el modelo efectivo de gestión de infraestructura de tecnologías de información (Cárdenas y Bautista, 2009).

En la dimensión de *docencia* la principal actividad de vinculación consiste en la impartición de los *cursos especializados* en el marco de la educación continua o formación permanente, siempre y cuando éstos no conducen a la obtención del título universitario. Estos cursos son de corta duración y se enfocan en ciertas áreas temáticas. Éste es el grupo de actuación más común y popular en la práctica de vinculación, ya que se podría asegurar que todas las universidades la aplican en mayor o menor medida (Quesada y Rivas, 2019).

La segunda actividad macro, denominada el *alineamiento curricular* en la dimensión de *docencia*, se relaciona con la articulación de los cursos formativos y su ajuste con las demandas y exigencias de los empleadores del mundo laboral. Esta actividad influye directamente en la calidad del currículo de una carrera de grado o programa de posgrado; asimismo, determina su pertinencia y correspondencia a las exigencias cambiantes del mercado de trabajo. La Pontificia Universidad Católica de Perú (PUCP) basa sus prácticas de alineamiento curricular en la minería de datos como una herramienta de actualización de mallas (Luyo-Tay, 2018).

La siguiente actividad de la dimensión de *docencia*, llamada la *conformación de redes*, en un ambiente globalizado y diversificado se plasma en el modelo de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) de México y recobra cada vez mayor importancia en el ambiente universitario con la necesidad de la internacionalización de su oferta académica (Torres *et al.*, 2019).

El desarrollo de los *proyectos*, como la actividad principal de vinculación de la dimensión de *investigación*, se realiza para solucionar un problema específico en el sector público o privado, por el requerimiento del Estado u otro ente no académico, que cuenta con los fondos de financiamiento. Un proyecto implica la ampliación de las capacidades académicas, colaborativas, la creación de las redes, la diseminación y publicación de los resultados obtenidos, entre otros rubros (De Sierra, 2018).

El segundo grupo de actuación de la dimensión de *Investigación* se relaciona con la *movilidad de personal* docente, a través de contratos temporales para un trabajo específico dentro de una organización para buscar la solución a un problema, desarrollar un estudio o diseñar un proceso. Esta actividad de vinculación permite la transferencia de conocimientos para su aplicación fuera del entorno académico, como en el caso de la Pontificia Universidad Católica de Perú (PUCP). Los investigadores, ingenieros, tecnólogos o técnicos de las organizaciones también pueden trasladarse a la universidad para trabajar junto con los académicos (Martínez y Gutiérrez, 2018).

El tercer grupo de actuación de la dimensión de *Investigación* corresponde a las *prácticas en empresas* como el acercamiento de estudiantes al ámbito laboral que contempla distintas posibilidades de adquirir la experiencia en entornos profesionales reales de potenciales empleadores. Las prácticas normalmente se integran a los cursos regulares para articular las actividades formativas con las estancias en los ambientes de la administración pública y/o empresarial. Adicionalmente, las prácticas pueden realizarse con el fin de aplicación de datos en las tesis de graduación o efectuarse en el marco de los contratos renumerados. En este sentido, la experiencia de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) de Argentina se enfoca en la formación orientada al empleo que incluye la inserción laboral, sistema de pasantías educativas, portal de empleo, feria de empleo y posgrado, entre otras opciones (Donnet *et al.*, 2018).

Finalmente, la actividad de *Difusión no académica* cierra el conjunto de las actuaciones de vinculación identificadas en línea con la clasificación del *Manual de Valencia*. Su objetivo es transmitir los resultados de la inves-

tigación a la población en general y contribuir a su mejor comprensión de los últimos logros alcanzados en las disciplinas académicas. Esto se consigue mediante múltiples formas, como las publicaciones en revistas profesionales especializadas, diseño de protocolos, normas, guías o manuales para profesionales, la participación en congresos, conferencias, seminarios, ferias, jornadas y exposiciones, las actividades en entidades públicas como museos, escuelas, teatros, centros de salud o la divulgación por medios de comunicación audiovisuales, impresos o digitales —radio, televisión, redes sociales, libros—. La Universidad Nacional del Litoral de Argentina, mediante su Programa de Valorización en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, demuestra cómo se pueden evidenciar los impactos y resultados de esta línea de vinculación con la sociedad (Joris *et al.*, 2018).

Lo presentado hasta el momento es una pequeña muestra de las prácticas de gestión de vinculación. Las iniciativas y modelos van en incremento, aportando a una mejor comprensión de vinculación con la sociedad y sus mecanismos en el afán de las universidades latinoamericanas de aportar al desarrollo sostenible de los territorios en el ámbito de su actuación. A continuación se presenta la experiencia de la Universidad Técnica Particular de Loja de Ecuador, en el desarrollo de su modelo de gestión de vinculación a nivel de formación posgraduada.

Contexto institucional de la UTPL

La Universidad Técnica Particular de Loja es una universidad ecuatoriana con más de 50 años de vida institucional y aproximadamente 45 mil estudiantes en grado y posgrado.

En el año 1976 la UTPL fue pionera en Latinoamérica al implementar sus carreras en la modalidad de educación a distancia, abriendo la posibilidad para acceder a una educación superior de calidad.

Cuenta con 92 centros universitarios en Ecuador (figura 1) y tres internacionales en Madrid, Roma y Nueva York.

La UTPL es una Institución de Educación Superior destacada por su enfoque en la educación no presencial (a distancia, en línea), impartida en una plataforma tecnológica de vanguardia para ofrecer la formación acorde con las demandas de nueva generación. Sus programas tienen un marcado enfoque internacional e intercultural con el cuerpo docente de reconocido prestigio por su aporte académico; se orientan a la investiga-

ción científica de alto nivel con las publicaciones de impacto. La institución tiene un fuerte compromiso con la responsabilidad social y ambiental, en marco de lo cual ha implementado diversas iniciativas para contribuir al desarrollo sostenible de la región. Todos estos factores influyen en el actual posicionamiento de la UTPL como una institución educativa de referencia en Ecuador y en América Latina.

Figura 1

Mapa centros universitarios de la UTPL



En cuanto a posgrados, la UTPL aporta a la formación en este nivel desde el año 1997, contando actualmente con 37 programas vigentes en campos de conocimiento de salud, economía, ciencias jurídicas, empresariales, naturales, ambientales, ingenierías y arquitectura, impartidos en modalidades presenciales y en línea. La universidad evalúa constantemente sus programas de posgrados para asegurarse de que estén cumpliendo con la demanda y necesidades del mercado laboral. Esto implica la revisión y actualización de la oferta existente, así como el desarrollo actual de 40 nuevos proyectos para la especialización de profesionales con las habilidades y competencias relevantes para el mercado laboral, comprometidos con su entorno y capaces de aplicar sus conocimientos en situaciones reales en respuesta a los requerimientos emergentes del territorio.

Uno de los diferenciales destacados de la oferta de cuarto nivel (maestrías) de la UTPL, son sus proyectos de vinculación abiertos a todos los estudiantes como una oportunidad clave para desarrollar las competencias

para un efectivo desempeño profesional. Las capacidades desarrolladas para la gestión del conocimiento y vinculación con impacto se reflejan en una serie de datos relevantes y dinámicos en constante crecimiento, como: 71 grupos de investigación; 12 laboratorios de prototipado; 118 prototipos registrados; 60 registros de propiedad intelectual; 261 emprendimientos incubados y 14 emprendimientos graduados; tres cátedras UNESCO —Desarrollo Sostenible, Cultura y Educación para la Paz, Ética y Sociedad— y 40 redes de cooperación y más de 200 docentes doctores formados en las prestigiosas universidades internacionales. Pero las mejores prácticas de vinculación institucional a nivel de posgrado se extienden más allá de la transferencia de conocimientos y tecnologías a la sociedad, porque sobre todo implican la colaboración con los actores sociales para abordar problemas y necesidades reales, promoviendo el desarrollo sostenible y mejorando la calidad de vida de la sociedad en general.

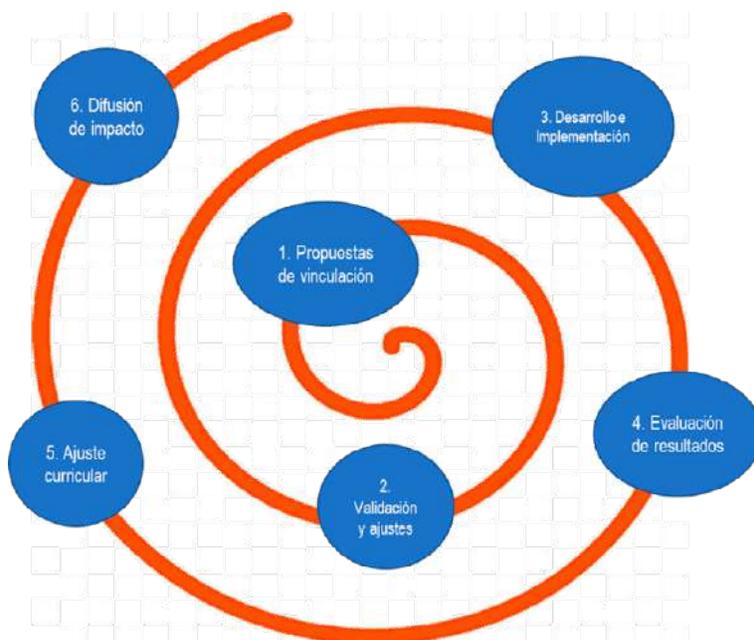
Modelo de vinculación de posgrados

Previo a la consolidación del modelo de vinculación de posgrados con la colectividad, se instituyó el proceso de su gestión. Este proceso circular e iterativo, vigente a la fecha, incluye seis pasos que se repiten constantemente, integrando la mejora continua con base en la acumulación de experiencia vivencial y, por ende, en el incremento de las capacidades institucionales (figura 2).

Las propuestas de vinculación, como primer paso, se refieren a la identificación de las necesidades y problemas más apremiantes de la comunidad, en la atención de las cuales contribuyen los posgrados de la institución. Con este propósito se realizan las encuestas, grupos focales, reuniones con líderes comunitarios, entre otras técnicas. En el paso de la validación y ajustes se persigue el establecimiento de objetivos claros y medibles, con base en las necesidades identificadas, su valoración y alineación con la visión y misión de la institución. El tercer paso de desarrollo e implementación comprende el diseño de estrategias plasmadas en programas de vinculación, proyectos de extensión, programas de educación continua, entre otros, para abordar las necesidades identificadas. La selección de socios y aliados que comparten la visión y valores de la institución es clave en esta etapa, ya que aceleran el logro de los objetivos.

Figura 2

Círculo de gestión de vinculación de posgrados UTPL



En la evaluación de resultados es importante realizar un seguimiento continuo para identificar las áreas de mejora y hacer correctivos, si es necesario. Por otro lado, se debe realizar una evaluación exhaustiva del proceso de vinculación para determinar su impacto en la comunidad, la institución, los aliados y socios. El ajuste curricular es el paso en el cual los esfuerzos se centran en mejorar la calidad de la educación al asegurar que los planes y programas de estudios estén alineados con las necesidades y expectativas del mercado laboral y de la sociedad en general, incluyendo las competencias que buscan los empleadores. Esto tiene el impacto directo en la mayor empleabilidad de los graduados, contribuyendo al desarrollo.

Finalmente, la difusión del impacto de la vinculación de posgrados es fundamental para visibilizar los resultados concretos de la colaboración entre la academia y el sector productivo, y para demostrar el valor y pertinencia de la oferta de posgrado mediante su contribución al desarrollo económico y social. Con este fin se elaboran y difunden los informes de seguimiento de graduados, incluyendo las estadísticas sobre su empleabilidad, el salario

promedio y la satisfacción laboral de los graduados, así como ejemplos concretos de proyectos que hayan desarrollado durante su formación. En esta línea, la UTPL organiza las ferias de empleo, conferencias, mesas redondas, entre otros, que permiten el encuentro entre graduados, empleadores y representantes de la academia. Otra vía de difusión son las notas de prensa, entrevistas, reportajes y otros formatos que manejan los medios de comunicación. Igualmente, destacan las redes y asociaciones que promueven la vinculación para compartir las experiencias y buenas prácticas.

En adición al proceso sistemático referido y reiterativo en cada periodo académico enmarcado en la planificación, ejecución, presentación y medición de resultados, se aplica la metodología de trabajo con la participación activa y comprometida de los actores institucionales y externos involucrados que permite la actualización periódica del modelo de vinculación, alineado a los cambios permanentes del entorno. Con este fin se realiza el análisis basado en el diálogo apreciativo sobre las fortalezas, oportunidades, aspiraciones y resultados (FOAR) desde la perspectiva positiva, enfocada en los beneficiarios y gestores de la vinculación, considerando los recursos disponibles, los procesos internos, los sistemas de gestión existentes, los objetivos y metas institucionales, así como los problemas y desafíos a enfrentar.

Con base en los insumos FOAR se actualiza el modelo, como un conjunto de elementos interconectados que definen la estructura y funcionamiento de la gestión organizacional de posgrados, basados en las políticas y procedimientos, sistemas de información, recursos humanos y financieros, entre otros. En la implementación del modelo se detectan continuamente los cambios y alcances necesarios para lograr los objetivos y metas establecidos, para mejorar la eficacia y eficiencia de las actuaciones de vinculación, así como su impacto.

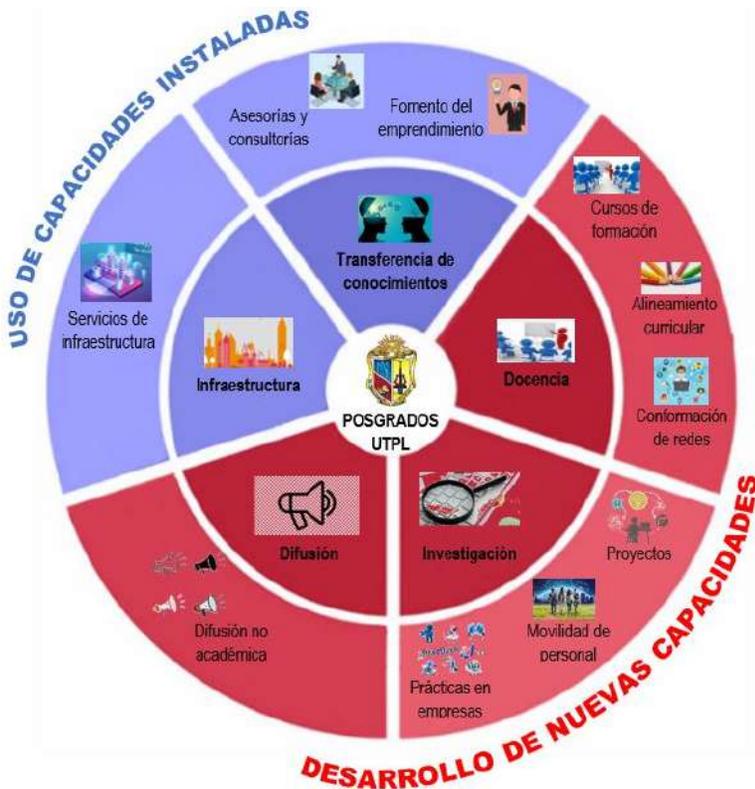
Con estas aclaraciones, el modelo institucional de vinculación de posgrados de la UTPL con la colectividad, enfocado en el desarrollo territorial sostenible, es una estructura dinámica y flexible que se ajusta a los entornos complejos, inciertos y cambiantes. Sus principales líneas de actuación, agrupadas en dimensiones, corresponden a las clasificaciones de la OEI y RICYT, según el *Manual de Valencia* (figura 3).

Algunos momentos críticos a considerar en el funcionamiento del modelo están relacionados con el entorno, oferta académica y relaciones. El entorno se refiere a la identificación de las necesidades y retos del territorio en el que se quiere intervenir, en pro del desarrollo sostenible.

El modelo, por otro lado, se relaciona directamente con los objetivos de la formación posgraduada y las competencias que se deben desarrollar en los estudiantes para enfrentar los desafíos locales.

Figura 3

Círculo de gestión de vinculación de posgrados UTPL



Otro momento es la oferta académica, específicamente el diseño de programas de formación posgraduada, con un enfoque interdisciplinario que permita abordar de manera integral las necesidades y desafíos específicos del territorio en términos de desarrollo sostenible. Los criterios claros y transparentes de selección de los estudiantes y vinculación con actores del territorio contribuyen a construir las relaciones de valor, a partir de las alianzas con actores del territorio, como gobiernos locales, organizaciones

sociales, empresas y otros actores relevantes, como otro momento crítico, para garantizar el relacionamiento eficiente.

El modelo de vinculación de posgrados se distingue por su enfoque en la creación de valor y la orientación a las soluciones no tradicionales, la búsqueda y la experimentación con nuevas formas de hacer las cosas, para generar el impacto social en las comunidades y organizaciones, el uso de tecnologías y el análisis de datos para la gestión de proyectos y para establecer canales de comunicación y colaboración efectivos. Éstos son algunos elementos innovadores que se manifiestan en los resultados de su implementación.

Resultados

En el marco del modelo de vinculación consolidado se generan constantemente los programas institucionales que aportan al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible con la participación activa de docentes y estudiantes de posgrados. Eso favorece la transferencia de los beneficios de la ciencia a la sociedad, mejorando su calidad de vida (tabla 2).

La cátedra de emprendimiento ofrece una variedad de programas, talleres, seminarios y actividades prácticas que buscan fomentar el desarrollo de competencias como la creatividad, innovación, planificación estratégica, gestión de recursos, toma de decisiones y capacidad de liderazgo, es decir, el espíritu y las habilidades emprendedoras y para crear y gestionar los proyectos empresariales.

La incubadora Prendho es un programa que ofrece una amplia gama de servicios y recursos, como el acceso a financiamiento, mentorías personalizadas, talleres de capacitación y entrenamiento en habilidades empresariales, asesoría en *marketing*, asesoría legal y contable, entre otros, y tiene como objetivo apoyar y asesorar a emprendedores para que puedan desarrollar y consolidar sus ideas de negocios, convirtiéndolas en empresas exitosas y sostenibles. Está dirigido a estudiantes, alumnos y emprendedores de la región que cuenten con un proyecto empresarial innovador y con potencial de crecimiento.

Tabla 2

Actividades y programas de vinculación

Dimensiones	Líneas de actuación	Actividades/programas
Uso de capacidades instaladas		
Transferencia conocimiento	Fomento del emprendimiento	Cátedra de emprendimiento. Prendho. Retos Babson.
	Asesorías y consultorías	Convenios de vinculación. Servicios comunitarios y sociales.
Infraestructura	Servicios de infraestructura	Eventos de instituciones públicas y privadas.
Desarrollo de nuevas capacidades		
Docencia	Cursos de formación Alineamiento curricular Conformación de redes	Webinars, moocs, seminarios, cursos de formación permanente (educación continua). Escuela de Negocios edes. Ajustes curriculares posgrados sustantivos o no sustantivos. Redes de colaboración institucionales y de posgrados.
Investigación	Proyectos. Movilidad de personal. Prácticas en empresas.	Red de observatorios. Cátedras unesco. Grupos de investigación activos con proyectos y programas en curso y publicaciones de impacto. Convocatoria de proyectos de investigación. Trabajos de titulación aplicados.
Difusión	Difusión no-académica	Congreso itinerante de la innovación social para el desarrollo territorial sostenible. Redes sociales institucionales.

Participación en los retos de Babson College, especializado en educación empresarial y emprendimiento para la adaptación a la disrupción tecnológica. Atraer y retener talento: comprender las culturas y las prácticas empresariales de diferentes países y regiones, manejar el riesgo y la incertidumbre: para enfrentar estos desafíos y otros desafíos empresariales con éxito.

En la línea de la asesoría y consultoría, la vinculación se efectiviza mediante los acuerdos formales como convenios de vinculación, por un lado, y por otro, a través de servicios comunitarios y sociales. Los convenios permiten conectar la investigación de posgrado con las necesidades y oportunidades del entorno, fomentar la innovación y generar el impacto social. Paralelamente, los servicios comunitarios y sociales que realizan los estudiantes, académicos y personal en colaboración con la comunidad, se enfocan en atender las necesidades o problemas territoriales específicos. Estos servicios

incluyen los programas de voluntariado, asesorías y consultorías a organizaciones sociales o comunitarias, proyectos de investigación participativa, entre otros. Ambas formas de vinculación generan nuevas oportunidades de financiamiento y colaboración, y mejoran el posicionamiento, la imagen y reputación de la universidad en el entorno local y regional.

La prestación de servicios de infraestructura universitaria para eventos de instituciones públicas y privadas es otra forma de colaboración y apoyo del desarrollo de la sociedad en diferentes ámbitos que, además, en algunas ocasiones genera ingresos a través del alquiler de espacios y servicios como el centro de convenciones, salones de conferencias, auditorios, estacionamientos, servicios de *catering*, entre otros. Estos ingresos adicionales se usan para financiar proyectos de investigación, ofrecer becas y apoyo financiero a los estudiantes, reinvertir en la infraestructura y servicios.

Los webinars, MOOC (*Massive Open Online Courses*), seminarios y cursos de formación permanente son otra vía de vinculación efectiva de la oferta posgraduada con la sociedad. Por un lado, estas herramientas permiten llegar a un público más amplio y diverso, para así brindar las oportunidades de aprendizaje y formación a personas que, por diversas razones, no pueden acceder a la educación formal o que buscan complementar su formación académica. De esta manera se contribuye a la formación de profesionales altamente capacitados y comprometidos con el desarrollo. Por otro lado, distintas formas de formación permanente permiten establecer vínculos y colaboraciones con las organizaciones. Los recursos educativos se usan como una forma de difusión del conocimiento generado por la investigación, permitiendo el acceso a nuevos conocimientos, prácticas y soluciones relevantes para el mercado laboral.

En cuanto a la vinculación con el sector empresarial específicamente, el protagonismo corresponde a la Escuela de Negocios para el Desarrollo Empresarial y Social (EDES), cuyo propósito es la formación de líderes transformadores de alto impacto. La Escuela EDES mantiene relaciones colaborativas con empresas, organizaciones y gobiernos a nivel local, nacional e internacional, brindando las soluciones, capacitación, asesoramiento y, sobre todo, la formación de cuarto nivel de estudios a través de oferta de maestrías, para enfrentar los desafíos empresariales. A través de sus recursos de formación de empleados y directivos, la capacitación en nuevas tecnologías o prácticas empresariales, y el asesoramiento en temas específicos relacionados con los negocios y la administración, EDES contribuye a mejorar la gestión y a fortalecer la capacidad productiva y

competitiva de las organizaciones, lo que a su vez tiene un impacto positivo en el ámbito de su actuación.

El desarrollo de los proyectos de vinculación por lo general produce el impacto positivo en el currículo de posgrados, mejorando la relevancia y calidad de los programas, promoviendo el aprendizaje práctico y aplicado, y fomentando la investigación y la innovación. Los proyectos de vinculación permiten a los estudiantes de posgrado realizar las actividades en las empresas, instituciones gubernamentales y organizaciones sin fines de lucro, ampliando su experiencia y aprendizaje, aplicando su conocimiento y desarrollando las habilidades profesionales en situaciones reales con problemas y desafíos concretos.

La integración a las redes de colaboración es otra forma importante de vinculación que la UTPL ha explotado de manera amplia y efectiva, obteniendo los beneficios tangibles, como el acceso a recursos y conocimientos compartidos, así como beneficios intangibles como el fomento de la innovación. La universidad es el miembro de las decenas de redes internacionales en distintos campos, entre las cuales, en relación con vinculación y posgrados, se podría destacar la Red de la Educación Continua de América Latina y Europa, la Red Global de Aprendizaje del Banco Mundial, la Asociación Universitaria Iberoamericana de Posgrados, entre otras.

La UTPL es el centro de certificaciones internacionales autorizadas por Pearson Vue, organización internacional líder mundial en certificaciones tecnológicas en diseño gráfico y multimedia con Adobe, soluciones de tecnología de la información con Microsoft, en redes de computadoras con Cisco Systems, en habilidades básicas de tecnología de la información, como A+, Network+ y Security+, en habilidades de administración de sistemas y redes con Linux, en desarrollo de aplicaciones con IBM, en virtualización de aplicaciones y escritorios con Citrix, administración de bases de datos con Oracle, almacenamiento y gestión de datos con EMC, en virtualización de infraestructuras con VMware, entre otros. Los programas de certificación permiten a los profesionales relacionados con el sector tecnológico demostrar el nivel de conocimiento que poseen acerca de los productos y plataformas existentes en el mercado y diferenciarse en el mercado laboral con sus habilidades técnicas.

Para la gestión inteligente del territorio, la universidad ha desarrollado la red de observatorios —cultural, empresarial, clima, regional sísmico, turístico, comunicación, salud mental, seguridad vial, cultura de paz; información y telecomunicaciones, entre otros—. Esta iniciativa local es una

experiencia de impacto que permite mapear los recursos, necesidades y las líneas de intervención pertinente en el territorio desde la academia.

Las tres cátedras UNESCO en Desarrollo Sostenible, Cultura y Educación para la Paz, Ética y Sociedad que se alojan en la UTPL son un reconocimiento de altos estándares de excelencia académica y el compromiso con la promoción de valores y prácticas de fomento del desarrollo. La obtención de tres cátedras es una señal clara de que la UTPL ha logrado consolidar su liderazgo en la región y ha demostrado un fuerte compromiso con la educación de calidad y el desarrollo sostenible.

La vinculación de los grupos de investigación activos con proyectos y programas en curso, convocatorias de proyectos de investigación y trabajos de titulación aplicados es fundamental para fortalecer la vinculación universitaria y promover las soluciones innovadoras a problemas y necesidades específicas de la sociedad, y contribuir al desarrollo sostenible y al bienestar de las comunidades locales y globales.

Una de las vías efectivas de difundir los resultados de una vinculación de posgrados a una audiencia amplia y diversa —investigadores, empresarios, líderes comunitarios, funcionarios gubernamentales y público en general interesado— y proporcionar una plataforma para la discusión y el intercambio de ideas que ha implementado la universidad, es Seminario Internacional de Innovación Social, cuyo objetivo es promover una cultura de la vinculación, ser transparentes y rendir cuentas a la comunidad.

En los últimos tres años la universidad, en el marco de su modelo de vinculación de posgrados, desarrolló aproximadamente 90 proyectos con la participación de más de 1,700 estudiantes en 19 campos de conocimiento, generando el impacto en el desarrollo a nivel regional e internacional (tabla 3).

Tabla 3

Alcance de proyectos de vinculación de posgrados, periodo 2019-2022

Facultad	Ciencias sociales, educación y humanidades	Ciencias exactas y naturales	Ingenierías y arquitectura	Ciencias de la salud	Ciencias económicas y empresariales	Escuela de Desarrollo Empresarial y Social	Total
Campos de conocimiento	5	2	4	3	3	2	19
Maestrías	15	3	7	3	6	3	37
Estudiantes	775	155	228	283	160	145	1746
Proyectos de vinculación	34	14	18	8	12	5	91
Impacto	Regional	Nacional	Regional	Nacional	Nacional	Nacional	

Conclusiones

La vinculación, como el proceso mediante el cual se establecen relaciones entre la universidad y su entorno, permite la transferencia de conocimientos y tecnologías hacia la sociedad. Los proyectos de vinculación son iniciativas que buscan fortalecer estas relaciones y generar un impacto positivo en el territorio con la participación activa de la comunidad. En el contexto de un programa de posgrado, el modelo de vinculación tiene un propósito especial, ya que impulsa positivamente el desarrollo de proyectos que contribuyen a resolver múltiples problemas complejos del entorno, mejorar la calidad de vida de las comunidades y fomentar el desarrollo sostenible. Además, la vinculación puede ser un catalizador para la innovación y el emprendimiento social, para abordar las necesidades locales y promover soluciones innovadoras, generando oportunidades para el desarrollo económico y la creación de empleo.

El modelo de gestión de vinculación consolidado prepara las condiciones institucionales para implementar las iniciativas, planes y programas innovadores, incrementar su capacidad de poner en marcha más y mejores proyectos pertinentes, diversificados, optimizando los recursos institucionales, valorando adecuadamente los resultados e impactos que generan los

posgrados en el entorno, instaurando así la mejora continua y flexibilidad de la gestión.

En posgrados, el modelo de gestión de vinculación, construido colectivamente en la institución, cuenta con la valoración positiva desde su implementación, medida en términos del nivel de satisfacción de los actores participantes, así como en términos de los resultados obtenidos de alcance territorial —nacional y/o regional—, como el número de proyectos y participantes, el porcentaje de participación de los profesionales en formación, el número de las comunidades, organizaciones, empresas o personas beneficiadas.

Referencias bibliográficas

- Adán, I., Poblete, F., Angulo, C., Loncomilla, I., y Muñoz, Z. (2016). La función de vinculación o tercera misión en el contexto de la educación superior chilena. *Cuadernos de investigación, núm. 1*. Santiago de Chile: Comisión Nacional de Acreditación. https://www.academia.edu/33542155/La_funcion_de_vinculacion_o_tercera_mision_en_el_contexto_de_la_educacion_superior_chilena
- Albornoz, M., Barrere, R., Castro, M. E., y Carullo, J. C. (2017). Manual iberoamericano de indicadores de vinculación de la universidad con el entorno socioeconómico. *Manual de Valencia*. Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad (OCTS-OEI)/Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT). http://www.ricyt.org/wp-content/uploads/2017/06/files_manual_vinculacion.pdf
- Briones, G., Guitart, S., y Torres, M. (2018). La vinculación universidad-empresa-gobierno: Una visión histórica y conceptual. *Eca Sinergia*, 9(2): 121-139. https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v9i2.1466
- Cabrera, A., Rabadán, E., y Rivera, S. (2018). Incubación de empresas basadas en el conocimiento: Innovación y vinculación universidad-empresa en la UNAM. *Revista Descubre-ESPOCH FADE*, núm. 12, pp. 3-14. <https://core.ac.uk/download/pdf/234585925.pdf>
- Callupe, S., Rivera, E., Rojas, A., y Piñero, M. (2021). Tendencias y desafíos de los programas de posgrado latinoamericanos en contextos de Covid-19. *Revista Venezolana de Gerencia*, 26(93): 123-138. <https://www.redalyc.org/journal/290/29066223009/29066223009.pdf>
- Cárdenas Y., C. M., y Bautista D., W. R. (2009). Modelo de gestión basado en el ciclo de vida del servicio de la Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías

- de Información (ITIL). *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, núm. 27, pp. 1-21.
- De Carrasquero, C. (2019). Responsabilidad social universitaria, transferencia tecnológica y desarrollo endógeno. Estrategias de vinculación comunitaria. *Revista Latinoamericana de Difusión Científica*, 1(1): 55-67. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8693259>
- De Sierra Neves, M.T. (2018). La investigación intervención como una modalidad de vinculación de la universidad con la sociedad. Caso del proyecto sobre las Ciberescuelas de la Delegación Tlalpan (Ciudad de México). En C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (coord.), *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 234-249). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE/UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-13>
- Donnet, C., Zanichelli, M., y Etcheverría, J. (2018). Inserción laboral de jóvenes universitarios. Modelo de gestión del Programa Universidad Trabajo. En C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (coord.), *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 29-47). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE/UDUAL. <https://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/La-vinculacion-universidad-empresa-para-el-desarrollo-integral-con-impacto-social.pdf>
- Espinoza-Montes, F.A. (2018). Formación para el emprendimiento en la Universidad Nacional José María Arguedas de Andahuaylas, Perú. En C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (coord.), *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 167-184). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE/UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-09>
- González Zambrano, R., León Valle, B., Garzozi Pincay, R., Crespo Zafra, L., y Saavedra Palma, J. (2020). Cultura económica de los microproductores a través de la vinculación universitaria: Una experiencia ecuatoriana. *Revista Científica UIsrael*, 7(2): 141-152. <https://doi.org/10.35290/rcui.v7n2.2020.320>
- IESALC. (2020). Contribución de la educación superior en América Latina y el Caribe a los objetivos de desarrollo sostenible: Experiencias y prácticas desde sus funciones académicas. *Educación Superior y Sociedad* 32(2): 453. <https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/issue/view/43>
- Irrázaval, I. (2020). La vinculación universitaria con el medio y los mecanismos de reconocimiento académico. *Calidad en la Educación*, núm. 52, pp. 296-323. <http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n52.816>
- Jaramillo, H., Lugonés, G., y Salazar, M. (2001). *Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe: Manual de Bogotá*. Bogotá: RICYT.
- Joris, R. A., Luque, M-V., y Lotterberger, J. (2018). Impactos y resultados del Programa de Valorización en la Facultad de Bioquímica y Ciencias Bioló-

- gicas de la Universidad Nacional del Litoral. En C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (coord.), *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 364-378). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE/UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-20>
- Jurado, D., Larrea, G., Abril, K., y Vélez, J. (2020). Academia, gobierno y empresas, una perspectiva desde la vinculación con la colectividad. *Revista de Investigación Enlace Universitario*, 19(2): 60-71. <https://doi.org/10.33789/enlace.19.2.74>
- Jurado, D., León, C., Escobar, M., y Morales, G. (2019). Estudio legal y estrategias sobre vinculación universitaria con la colectividad. Caso Ecuador. *Killkana Sociales: Revista de Investigación Científica*, 3(2): 57-64. <https://doi.org/10.26871/killkanasocial.v3i2.465>
- Lemoine-Quintero, F., Carvajal-Zambrano, G., Hernández-Rodríguez, N., y Delgado-Cacedo, Y. (2020). Rol y pertinencia en universidades del Ecuador en la actividad de vinculación con la sociedad. *Maestro y Sociedad*, 17(3): 437-453. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/5212>
- Lutsak-Yaroslava, N. (2018). Linking the university with society for the development of territorial capacities: Case of the UTPL. En T. Luque-Martínez, C. Garrido-Noguera y L. Doña-Toledo (coord.), *Ecosistemas de innovación y vinculación Unión Europea-Latinoamérica* (pp. 86-101). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE/UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/capitulos/cap-05.pdf>
- Luyo-Tay, J. (2018). Minería de datos: Una herramienta de actualización de mallas curriculares. Experiencia de trabajo en curso (TC). En C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (coord.), *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 86-100). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE/UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-05>
- Martínez-Iñiguez, J., Tobón, S., y Soto-Curiel, J. (2021). Ejes claves del modelo educativo socioformativo para la formación universitaria en el marco de la transformación hacia el desarrollo social sostenible. *Formación Universitaria*, 14(1): 53-66. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000100053>
- Martínez-Lobatón, J., y Gutiérrez-Villa, G. (2018). Percepciones de estudiantes y profesores de administración sobre los requerimientos de las empresas. En C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (coord.), *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 101-121). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE/UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-06>
- Mejía, J., Hanze, C., y Zamora, M. (2018). Modelo de vinculación universidad-empresa en la formación inicial del profesional en el Ecuador. *RESCALE*:

- Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*, 6(2): 133-148. <https://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/2568>
- Mora-Jácome, V., Salinas-Aleaga, D., Sánchez, A., y Maldonado-Erazo, C. (2018). La vinculación desde las Instituciones de Educación Superior como apoyo al desarrollo del turismo comunitario y la conservación del manglar en la isla Costa Rica, El Oro, Ecuador. *International Journal of Professional Business Review*, 3(2): 220-230. <https://doi.org/10.26668/businessreview/2018.v3i2.82>
- Pereyra Huertas, C., y Marinangeli, P. (2018). Plan de Emprendedorismo Universidad Nacional del Sur: Lineamientos generales y puesta en marcha de propuestas. En C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (coord.), *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 185-199). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE/UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-10>
- Quesada Araya, J., y Rivas Bustos, A. C. (2019). Modelo de vinculación del TEC para fortalecer el desarrollo del país en los ámbitos científico, tecnológico y social. En L. F. Chaves Gómez y C. Garrido Noguera (coord.), *Estrategias regionales de innovación y universidades. Visiones y herramientas para el desarrollo en Iberoamérica* (pp. 75-88). Ciudad de México, México/San José, Costa Rica: REDUE-ALCUE/UDUAL/UTN. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/eriuniversidades/Cap-05.pdf>
- Ramírez Salazar, M. P., y Pérez Uribe, R. I. (2018). Modelo de innovación para la sostenibilidad de las pymes (mispymes). En C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (coord.), *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 416-435). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE/UDUAL. <https://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/La-vinculacion-universidad-empresa-para-el-desarrollo-integral-con-impacto-social.pdf>
- Ramírez Vega, C., Cáceres Seguel, C., Casas Aspée, A., Rivera-Soto, J., León, N., Gallardo Gómez, M., y Flores Reyes, A. (2019). *Articulando universidad, comunidad y territorio: Modelo universitario de vinculación territorial de la Universidad Viña del Mar*. Chile: Universidad Viña del Mar. <https://repositorio.uvm.cl/xmlui/handle/20.500.12536/181>
- Rodríguez, J., Fernández, G., y Arboláez, G. (2020). Los estudios de pertinencia desde referentes contextuales: Experiencia desde una maestría en Educación Inclusiva. *Scientific*, 5(15): 168-190. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.15.8.168-190>
- Salazar, M., Ferrer, A., y Domínguez, N. (2020). Propuesta de indicadores para medir vinculación universitaria: Mirada de funcionarios de Instituciones de Educación Superior públicas. *Education Policy Analysis Archives*, núm. 28, pp. 65-65. <https://doi.org/10.14507/epaa.28.4333>

- Sartorello, S., y Peña, J. (2018). Diálogo de saberes en la vinculación comunitaria: Aportes desde las experiencias y comprensiones de los estudiantes de la Universidad Intercultural de Chiapas. *CPU-e. Revista de Investigación Educativa*, núm. 27, pp. 145-178. <https://doi.org/10.25009/cpue.v0i27.2561>
- Sera, Y., Mir, A., y Del Toro Prada, J. (2021). La evaluación del impacto social del posgrado desde la gestión por procesos. *RILCO DS: Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*, núm. 21, pp. 3. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8562585>
- Soca, F. (2021). ¿Cómo se configuran los espacios regionales para la innovación? Actores, estrategias y procesos de aprendizaje. En J. Lotersberger y C. Garrido-Noguera (coord.), *Alcances y desafíos de la vinculación tecnológica para la transformación social* (pp. 249-271). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE/UDUAL. Santa Fe, Argentina: UNL. <https://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vttranssocial/Cap-11.pdf>
- Torres Velandia, S. Á., Garibay Palacios, J. N., Barona Ríos, C., y Díaz Galeana, C. (2019). La vinculación universidad-pymes en un ambiente globalizado y diversificado. En L. F. Chaves Gómez y C. Garrido Noguera (coord.), *Estrategias regionales de innovación y universidades. Visiones y herramientas para el desarrollo en Iberoamérica* (pp. 42-58). Ciudad de México, México/San José, Costa Rica: REDUE-ALCUE/UDUAL/UTN. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/eriuniversidades/Cap-03.pdf>
- Vásquez-Eraza, E., Vásquez-Álvarez, J., y Vásquez-Álvarez, J. (2019). Las Instituciones de Educación Superior en su vinculación con la sociedad. El flujo de procesos y ejes estratégicos. *Investigación y Posgrado*, 34(1): 101-119. <https://www.revistas-historico.upel.edu.ve/index.php/revinpost/article/view/7778>
- Von Baer, H. (2009). Vinculación con el medio: ¿Función subalterna o esencial de la universidad? En Nicolás Fleet (ed.), *Desafíos y perspectivas de la dirección estratégica de las instituciones universitarias* (pp. 453-494). Santiago de Chile: Ediciones CNA-Chile. <https://www.cnachile.cl/biblioteca%20documentos%20de%20interes/desafios-y-perspectivas.pdf>
- Yaguache, M., Pardo, M., e Inga, E. (2021). Academia, su vinculación con el gobierno y sociedad: Un análisis basado en casos de estudio en Ecuador. *Revista San Gregorio*, 1(46): 94-105. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i46.1501>
- Zanitti, L., y Castellaro, M. (2018). Modelos para la transferencia en las universidades, análisis del contexto institucional. En C. Chávez-Rodríguez y C. Garrido-Noguera (coord.). *La vinculación universidad-empresa para el desarrollo integral con impacto social* (pp. 200-216). Ciudad de México, México: REDUE-ALCUE/UDUAL. <http://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/vueimpactosocial/Cap-11>

Zerpa, M. (2018). Nociones críticas en la responsabilidad social de la extensión universitaria con la vinculación comunidad. *Revista Scientific*, 3(10): 304-316. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2018.3.10.17.304-316>

Sección V

Estrategias regionales para la innovación

Capítulo 13

Planeación pública de la innovación en Colombia: planes nacionales de desarrollo 2002-2018

*María Carolina Ortiz Riaga¹
Angie Lorena Valbuena Rojas²*

Resumen

El presente trabajo tiene como propósito examinar el ejercicio de la planeación pública en Colombia alrededor de la innovación, a través del análisis de los Planes Nacionales de Desarrollo en el periodo comprendido entre 2002 y 2018. Parte de la premisa de la importancia del rol del Estado en la creación de las condiciones específicas para mejorar la competitividad de los países y uno de los aspectos de mayor trascendencia, es la formulación de políticas públicas que fomenten y fortalezcan la innovación, en tanto fenómeno que contribuye al desarrollo y bienestar económico y social de la sociedad civil. Se plantea un estudio de tipo documental, que utiliza la técnica de análisis de discurso, con el apoyo del *software* NVivo 12. Los resultados evidencian que la innovación se con-

-
1. Docente de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Militar Nueva Granada. Psicóloga y Maestría en Educación por la Pontificia Universidad Javeriana. Profesora de pregrado y posgrado en las áreas de emprendimiento e innovación. Líder del proyecto de investigación ECO 3456: "El emprendimiento y la innovación en los planes de desarrollo departamentales colombianos 2004-2019". Correo electrónico: maria.ortiz@unimilitar.edu.co
 2. Asistente de investigación del proyecto ECO 3456 en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Militar Nueva Granada. Licenciatura en Química y Maestría en Evaluación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación por la Universidad Externado de Colombia. Correo electrónico: alvalbuenar@gmail.com

centra en los cuatro periodos presidenciales analizados, en las siguientes categorías: ciencia tecnología e innovación, desarrollo productivo, desarrollo empresarial, desarrollo regional, educación, desarrollo tecnológico, gestión pública innovadora y desarrollo sectorial. Se concluye que aunque la innovación es un elemento importante en el ejercicio de la planeación pública, los lineamientos propuestos no necesariamente van a traducirse en hechos o resultados concretos en los ámbitos locales y regionales, ya que su ejecución depende de otra cantidad de variables complejas que plantean dificultades y limitaciones y que darán lugar a análisis posteriores en nuevas líneas de investigación.

Palabras clave: planeación pública, innovación, planes de desarrollo.

*PUBLIC PLANNING OF INNOVATION IN COLOMBIA:
NATIONAL DEVELOPMENT PLANS 2002-2018*

Abstract

The purpose of this paper is to examine the exercise of Colombian public planning around innovation, through the analysis of national development plans, in the period between 2002 and 2018. It starts from the premise of the importance of the role of the State in the creation of specific conditions to improve the competitiveness of countries and one of the most important aspects is the formulation of public policies that promote and strengthen innovation, as a phenomenon that contributes to the development and economic and social well-being of society civil. A documentary study is proposed, which uses the discourse analysis technique, with the support of the NVivo 12 software. The results show that innovation is concentrated in the four presidential periods analyzed in the following categories: science, technology and innovation, productive development, business development, regional development, education, technological development, innovative public management, and sectoral development. It is concluded that although innovation is an important element in the exercise of public planning, the proposed guidelines will not necessarily translate into concrete facts or results at local and regional levels, since their execution depends on another number of complex variables, which

pose difficulties and limitations and which will give rise to further analysis in new lines of research.

Keywords: public planning, innovation, development plans.

1. Introducción

La innovación es considerada uno de los factores determinantes en el impulso a la competitividad de los países y la fuerza impulsora del desarrollo y el progreso en ámbitos locales, regionales y nacionales. Como resultado, existe un consenso creciente alrededor de que los gobiernos desempeñan un papel fundamental en el fomento y la mejora en la capacidad de innovación de las naciones, entendiéndose su papel como el de un colaborador constructivo, no como el de un regulador administrativo (Zhang *et al.*, 2022).

En la literatura reciente se encuentran variados estudios alrededor de la innovación en el sector público y su relación con el desarrollo económico y social de países y regiones, en el entendido de que una cultura empresarial dinámica y un ecosistema de innovación nacional fuerte son catalizadores clave para mejorar el bienestar de las naciones. La revisión muestra diversos tipos de acercamientos que analizan el papel del entorno institucional y del gobierno en el fomento a la innovación y al espíritu empresarial. Chatfield y Reddick (2017), analizando el compromiso de los gobiernos locales para desarrollar políticas de datos abiertos en Australia, encuentran que dicho compromiso provee una base para desarrollar capacidades de co-creación ciudadana hacia la innovación, lo que a su vez aumenta el emprendimiento. En la misma línea, Kassen (2017) realizó un estudio en Kazajstán alrededor de la política gubernamental para proporcionar plataformas con conjuntos de datos disponibles públicamente, concluyendo que éste es un elemento crucial para promover la innovación y el desarrollo empresarial, ya que funcionan como un acelerador de negocios debido a la aparición de nuevas empresas y a la ampliación de los mercados asociados de proyectos y aplicaciones móviles, impulsados por datos abiertos. Yoon *et al.* (2018) encontraron que la participación del sector gubernamental es necesaria para transformar el conocimiento científico en un espíritu empresarial naciente innovador. Los resultados de su estudio muestran que, al desarrollar políticas gubernamentales dirigidas a las operaciones laborales, crediticias y comerciales que favorecen a

los empresarios, la participación del gobierno puede mejorar aún más la gestión de la innovación y el desarrollo empresarial.

Desde una perspectiva económica, Pradhan *et al.* (2020) analizan las relaciones causales de Granger entre el desarrollo empresarial, la innovación y el crecimiento económico, para una muestra de países en la zona euro, entre los años 2001 y 2016. Usando un modelo de corrección de vectores, los resultados arrojan que a corto plazo existen fuertes vínculos causales entre los tres conceptos pero que no son uniformes, mientras que a largo plazo se comprueba que el emprendimiento y la innovación estimulan el desarrollo económico, por lo que se propone que los países de la zona euro deberían basar sus estrategias de crecimiento en políticas que promuevan la innovación y que creen incentivos para el emprendimiento.

En Latinoamérica, Villarroel *et al.* (2017) desarrollaron un estudio para proponer los indicadores que evalúen las capacidades de un territorio para fomentar emprendimientos empresariales innovadores, en el entendido de que las políticas públicas son las encargadas de equilibrar el desarrollo económico y social de los territorios que componen un país. Reconocen la existencia de dos niveles de definición de políticas: el nacional y el regional. “*El primero tiene la responsabilidad de establecer políticas y estrategias de largo plazo, y el segundo es una instancia ejecutiva de las estrategias que, entre otros propósitos, contribuyen al fomento de las capacidades para innovar y emprender en un territorio*” (p. 719). Consideraron importante la definición de indicadores, ya que las regiones son organizaciones en constante transformación y por ello es necesario monitorear sus fortalezas y debilidades continuamente.

De acuerdo con los planteamientos de Patrizii y Resce (2015), si las instituciones públicas pueden visualizar los aspectos más delicados de cualquier región, también pueden aplicar la capacidad de identificar no sólo qué políticas públicas son necesarias para resolver estos problemas, sino también el mejor medio para implementarlas. Y cuando las instituciones públicas asumen el objetivo de diseñar efectos positivos y transformar la realidad de la sociedad a través de una utilización racional de los recursos y del diseño de buenas políticas públicas, es posible afirmar que tales instituciones no sólo son eficientes, sino que también tienen una influencia real en la competitividad. La eficiencia de las instituciones se evaluará entonces, teniendo en consideración sus capacidades para implementar políticas públicas efectivas que satisfagan las necesidades e intereses de los ciudadanos, para generar un valor público a través de la utilización de los recursos disponibles (Lee, 2010).

De la revisión anterior se identifica la necesidad de seguir profundizando en la discusión y el análisis sobre el rol del Estado en la formulación de políticas públicas que estimulen y fortalezcan la innovación, en tanto fenómeno que contribuye al desarrollo y bienestar económico y social de los países. El propósito de este trabajo es analizar el ejercicio de la planeación pública nacional en torno a la innovación en Colombia en el periodo 2002–2018, que abarca cuatro periodos presidenciales, y recoge los resultados parciales del proyecto ECO-3456 titulado: “El emprendimiento y la innovación en los planes de desarrollo departamentales en Colombia 2004–2019”, adelantado en la Universidad Militar Nueva Granada.

2. Elementos conceptuales

Los Planes Nacionales de Desarrollo (PND) son el principal instrumento de planeación en Colombia. Mejía *et al.* (2020) plantean que estos documentos definen la dirección de las principales políticas del gobierno y que, aunque tienen diferentes énfasis en cada periodo presidencial, ofrecen continuidad en temas claves para el desarrollo del país, como son el crecimiento económico y el cierre de brechas sociales. Según los autores, estos documentos de planeación cobran importancia porque pueden contribuir al crecimiento de los ingresos de los países. Su relevancia se origina en que su propósito principal es establecer tanto los cimientos de las políticas públicas, como la hoja de ruta para su implementación durante un periodo de gobierno. Estas bases fundamentales suelen obedecer a las necesidades identificadas en un ejercicio diagnóstico previo, pero también a la identidad propia de cada partido de gobierno y abordan los ámbitos social, cultural, económico, educativo, científico, tecnológico, etcétera.

Según los autores, Colombia es uno de los países que elaboran PND más ambiciosos, ya que abarcan temas territoriales y sectoriales, proponen líneas de acción concretas y planes de inversión, además de destacar por destinar más tiempo y recursos políticos a su elaboración y aprobación. La construcción de los planes inicia con el periodo presidencial y debe ser entregado antes de los seis meses siguientes. En palabras de Grosso (2009): “*Es función de nuestros gobernantes diseñar e implementar las políticas públicas necesarias para atender las crecientes necesidades que nuestra sociedad demanda, y los planes de desarrollo son una herramienta vital para avanzar en ese sentido*” (p. 57).

Por otra parte, el concepto de política pública relacionada con innovación es definida por Piñero *et al.* (2011) como un cúmulo de actividades, procesos y acciones gubernamentales que tienen como finalidad el fortalecimiento de actividades científicas y tecnológicas que generen innovación, en función de las necesidades del mercado.

La OCDE (2014) en su estudio de las políticas de innovación en Colombia, plantea que éstas son clave para enfrentar los desafíos del país ya que permiten

[...] desarrollar nuevas actividades económicas, estimular la productividad para sostener el aumento del nivel de ingresos y empleo en la creciente población urbana; fomentar la diversificación agrícola para mejorar los medios de subsistencia en zonas rurales y fomentar la sostenibilidad ambiental del crecimiento (p. 1).

3. Metodología

Este estudio se planteó como una investigación documental, definida por Tancara (1993) como “una serie de métodos y técnicas de búsqueda, procesamiento y almacenamiento de la información contenida en los documentos, en primera instancia, y la presentación sistemática, coherente y suficientemente argumentada de nueva información en un documento científico, en segunda instancia” (p. 94).

La perspectiva metodológica utilizada es el análisis de discurso, partiendo del planteamiento de Urra *et al.* (2013), quienes proponen que los textos deben ser entendidos como eventos comunicativos que se dan en un tiempo y un espacio, en una situación sociocultural determinada. Por lo tanto, no es suficiente analizar el texto escrito para interpretarlo, también se necesita incluir los elementos que se encuentran en el contexto para entender cómo contribuyen a la constitución de realidades sociales. Por medio de esta técnica, los textos base de los PND son abordados metodológicamente como si se tratara de objetos bajo estudio (Sayago, 2014), y en este contexto fueron sometidos a un análisis estadístico fundamentalmente descriptivo.

A través del análisis descriptivo es posible extraer información a partir de datos que son representados en gráficas, tablas o medidas de resumen. El objetivo de este tipo de enfoque estadístico es establecer y describir las principales características del objeto de estudio. En concordancia, los PND

pueden ser divididos en fragmentos discursivos o unidades de análisis en torno a la palabra innovación, para a partir de esta división, categorizar, contabilizar y enumerar los atributos encontrados.

En el desarrollo de la exploración de las unidades de análisis se empleó el programa Nvivo 12, que cuenta con una herramienta denominada “Búsqueda de palabras”, por medio de la cual se realizó el sondeo del término y sus palabras relacionadas: *innovación, innovar, innovador e innovadora*. Una vez establecida la base de fragmentos discursivos para analizar, se dio paso al proceso de categorización, que permite comprender en contexto los párrafos de los PND asociados a la búsqueda de palabras.

En seguida se recopilan los resultados encontrados en dos secciones; la primera presenta de forma general los hallazgos en relación con los periodos analizados, y en la segunda sección se presenta un análisis desglosado por las categorías de mayor relevancia, dado que su presencia fue frecuente en todos los periodos.

4. Resultados

En Colombia, los periodos presidenciales tienen una periodicidad de cuatro años y como el objetivo de este estudio era examinar los discursos gubernamentales alrededor de la innovación en el presente siglo, su análisis inicia en el año 2002. Es de anotar que en el horizonte de tiempo analizado se presenta un hecho particular y es la posibilidad de reelección presidencial, situación que se habilitó en el año 2004, con una modificación a la Constitución Política del país, y que volvió a ser prohibida en 2015, cuando el Congreso de la República cerró la posibilidad de que un presidente pudiera aspirar a una nueva elección. Este hecho trae como consecuencia que, para los 16 años analizados, Colombia tuviera sólo dos presidentes: Álvaro Uribe Vélez (2002-2010) y Juan Manuel Santos Calderón (2010-2018). Sin embargo, cada periodo presidencial tiene un Plan Nacional de Desarrollo propio, con diferentes denominaciones y diferentes énfasis, de acuerdo con los diagnósticos realizados.

Tabla 1

Periodos presidenciales y planes de desarrollo

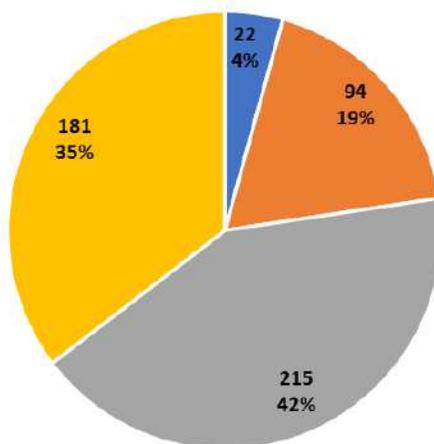
Periodo	Presidencia	Nombre del PND
2002-2006	Álvaro Uribe Vélez	Hacia un Estado comunitario
2006-2010	Álvaro Uribe Vélez	Estado comunitario: desarrollo para todos
2010-2014	Juan Manuel Santos Calderón	Prosperidad para todos
2014-2018	Juan Manuel Santos Calderón	Todos por un nuevo país

Previo a la fase de categorización, al realizar la búsqueda de palabras en Nvivo 12 se encontraron 537 unidades de análisis relacionadas con el término *innovación*; sin embargo, sólo 512 presentaban contenido discursivo que posibilitaba su codificación. La Figura 1 representa la distribución porcentual de la codificación general por periodo, es decir, sin tener en cuenta las categorías relacionadas con cada fragmento. Se evidencia que entre los periodos 2002-2006, 2006-2010 y 2010-2014 la tendencia ha sido a aumentar con 22 (4%), 94 (19%) y 215 (42%) unidades de análisis; sin embargo, en el periodo 2014-2018 se observa una caída en el uso del término, con apenas 181 (35%) unidades de análisis.

Figura 1

Distribución porcentual de la codificación general en los periodos de análisis

■ PND 2002-2006 ■ PND 2006-2010 ■ PND 2010-2014 ■ PND 2014-2018



Este primer resultado permite evidenciar que en los dos primeros periodos presidenciales analizados (que corresponden a los gobiernos sucesivos de Álvaro Uribe Vélez) comienza a aparecer y a posicionarse el discurso de la innovación en el país. Posteriormente, para el periodo tres el presidente es Juan Manuel Santos, quien propone apalancar el desarrollo de la nación en cinco ejes estratégicos que denomina “locomotoras”; una de ellas es la locomotora de la innovación, lo que concuerda con el aumento significativo en el uso del término dentro de su primer Plan Nacional de Desarrollo. El cuarto periodo analizado corresponde a su segundo periodo presidencial y se evidencia que, aunque sigue siendo importante la utilización del término, ya no se elige la innovación como un eje estratégico de este gobierno, aunque sigue siendo una de sus prioridades.

Una vez realizado este análisis preliminar de búsqueda de términos, se pudieron establecer 26 categorías relacionadas con los contextos en los que se encontró la palabra *innovación*. En este proceso se codificaron las 512 unidades de análisis previamente descritas en al menos una de las categorías. La Tabla 2 recopila la distribución de las unidades de análisis codificadas para cada categoría relacionadas con cada periodo de análisis de los PND. Por medio de la semaforización se pueden observar las categorías que más aportan en cada periodo, en general se evidencia que los PND de 2010 a 2014 y de 2014 a 2018 son los que registran mayores aportes a las categorías de ciencia tecnología e innovación, desarrollo productivo, desarrollo empresarial, desarrollo regional, educación, desarrollo tecnológico, gestión pública innovadora y desarrollo sectorial.

Tabla 2

Distribución de las unidades de análisis por categorías en cada periodo analizado

Categorías	PND	PND	PND	PND	Total
	2002-2006	2006-2010	2010-2014	2014-2018	
Ciencia, tecnología e innovación	4	28	34	42	108
Desarrollo productivo	4	15	17	14	50
Desarrollo empresarial	1	6	20	13	40
Desarrollo regional	2	9	4	24	39
Educación	1	2	22	7	32
Desarrollo tecnológico	5	8	7	11	31
Gestión pública innovadora	1	8	5	16	30
Desarrollo sectorial	2	2	8	4	16
Innovación para la competitividad	1		18	9	28
Desarrollo económico		1	20	1	22
Innovación tecnológica		6	8	4	18
Sectores basados en innovación			16		16
Fomento a la innovación		3	4	7	14
Capacidades de innovación	1		5	6	12
Gestión pública de la innovación			7	3	10
Innovación social		1	4	5	10
Desarrollo sostenible		1	1	7	9
Crecimiento económico		1	6		7
Cultura de la innovación		1	2	1	4
Ecosistema de innovación				4	4
Cooperación internacional			1	2	3
Problemas de la innovación			3		3
Desarrollo social			2		2
Estrategias de innovación		2			2
Definición de innovación			1		1
Innovación abierta				1	1
Total	22	94	215	181	512

4.1. Resultados por categorías

A continuación se presenta el análisis discriminado por las categorías que registraron aportes en unidades de análisis de forma constante en los cuatro periodos analizados, como se registra en la siguiente tabla. Es de resaltar que estas categorías representan aproximadamente el 68% del discurso sobre innovación en los cuatro periodos de gobierno analizados (véase Tabla 3).

Tabla 3

Distribución de las unidades de análisis por categorías prevalentes en cada periodo

Categorías	PND	PND	PND	PND	Total
	2002-2006	2006-2010	2010-2014	2014-2018	
1. Ciencia, tecnología e innovación	4	28	34	42	108
2. Desarrollo productivo	4	15	17	14	50
3. Desarrollo empresarial	1	6	20	13	40
4. Desarrollo regional	2	9	4	24	39
5. Educación	1	2	22	7	32
6. Desarrollo tecnológico	5	8	7	11	31
7. Gestión pública innovadora	1	8	5	16	30
8. Desarrollo sectorial	2	2	8	4	16

4.1.1. Ciencia, tecnología e innovación

Como se evidencia en la Tabla 3, la categoría con mayor número de registros corresponde a ciencia, tecnología e innovación, y lo que muestra la codificación es que en el discurso relacionado con la innovación se aborda a la ciencia y la tecnología como mecanismos estratégicos que permiten el desarrollo del país, garantizando la competitividad a través de la investigación y la generación de conocimiento. Los siguientes fragmentos ejemplifican esta afirmación.

PND 2006-2010	Promover el desarrollo científico, tecnológico y la innovación en la investigación sobre mares y costas, entre otras acciones mediante el desarrollo de redes instrumentales de investigación científica marina, la formación de doctores y magíster en áreas claves para el aprovechamiento del territorio marítimo, la creación de centros de desarrollo científico y tecnológico, el fortalecimiento de los tanques de pensamiento marinos, y el diseño e implementación de una red de información y comunicación sobre el territorio marítimo que soporte la toma de decisiones en diversas áreas temáticas.
PND 2014-2018	Como cuarta medida, las comisiones regionales de competitividad (CRC) se consolidarán como la única instancia de interlocución con el Gobierno nacional para la implementación de la <i>Agenda Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación</i> .

La tabla 2 también muestra la importancia creciente que va adquiriendo esta categoría en el país, que se va a ver reflejada en los dos primeros periodos analizados, en la expedición de otros documentos de política: *Visión Colombia 2019* (2006), dirigido a fundamentar el crecimiento y el desarrollo social de la ciencia, la tecnología y la innovación; la *Política*

Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación: Colombia Construye y Siembra Futuro (2008), y en el mismo año el CONPES 3527 que es la *Política Nacional de Competitividad y Productividad* y que propone como uno de sus ejes estratégicos a la ciencia, la tecnología y la innovación; la Ley 1286 de 2009, uno de cuyos propósitos es fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia, y el CONPES 3582 de 2009 que define la *Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*.

Estos documentos sentarán las bases para que, en el año 2010, el siguiente presidente proponga, como se mencionó anteriormente, la “locomotora de la innovación” como uno de los cinco ejes de su gobierno, que debía impulsar el desarrollo de la economía. Esto se verá reflejado en la destinación de un fondo especial para la CTI en el año 2011; en el inicio del proceso de adhesión de Colombia a la OCDE en el año 2013; en la expedición del CONPES 3866 de 2016 que definió la política de desarrollo productivo; en el *Libro Verde 2030* que recoge la Política Nacional de Ciencia e Innovación para el Desarrollo Sostenible (2018).

4.1.2. Desarrollo productivo

El discurso sobre innovación en la categoría de desarrollo productivo está relacionado con el desarrollo del sector rural y agro, con un fuerte enfoque en crear programas que fomenten la competitividad y el desarrollo social. Se considera prioritario mejorar las capacidades de las unidades productoras para innovar y emprender, para absorber y para transferir conocimiento. La generación de productos innovadores impulsados por la tecnología y la optimización de la infraestructura también son elementos de esta categoría, como se evidencia en las siguientes unidades de análisis.

<p>PND 2002-2006</p>	<p>A pesar de lo anterior, el sector cafetero continúa siendo estratégico para el país, no sólo por su efecto sobre el <i>empleo rural</i>, sino por su prominencia social y regional. El sector constituye 2% del PIB total y 22% del PIB agrícola, genera 36% del empleo agrícola, con cerca de 500 mil empleos directos, y es determinante en la vida rural y el <i>desarrollo socioeconómico</i> en 590 municipios colombianos. En meses recientes, el Gobierno Nacional suscribió un acuerdo con el gremio cafetero tendente a minimizar los efectos del tránsito del sector a la nueva situación del mercado. Los apoyos futuros del Gobierno serán temporales y focalizados y se ejecutarán a través de: a) incentivos directos a la actividad cafetera; b) apoyo a programas de <i>mejoramiento de la competitividad</i> del café; c) programas de acceso al crédito; d) ajustes institucionales y del marco legal vigente, y e) programas innovadores para la reconversión y el <i>desarrollo social</i>.</p>
---------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>PND 2006-2010</p>	<p>El programa macroeconómico planteado en este Plan es consecuente con ese objetivo. Adicionalmente, es necesario crear las condiciones propicias para lograr mayores niveles de <i>competitividad</i> y <i>desarrollo productivo</i>. En primer lugar, se crearán las condiciones para el desarrollo de la infraestructura productiva, incentivando, entre otras cosas, un sistema de intermodal que permita <i>optimizar el uso de la infraestructura</i> actual, disminuyendo los tiempos y costos de desplazamiento de la población hacia los centros urbanos y de acopio y con los flujos del comercio exterior. Al mismo tiempo, se reducirá la brecha tecnológica del país, a través de una mayor interacción entre las <i>empresas y el sector educativo</i>, apoyo a las iniciativas de innovación y desarrollo, tanto públicas como privadas. Además, se promoverá la búsqueda de nuevos mercados para nuestros productos y servicios, a través de una política muy activa de integración económica con el resto del mundo. Estos aspectos se desarrollan a lo largo de este Plan de Desarrollo.</p>
---------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

En el análisis inicial se estableció como una categoría principal la que hacía referencia al desarrollo sectorial; sin embargo, de acuerdo con el análisis de las diferentes unidades de registro, se muestra como una subcategoría del desarrollo productivo. Los planteamientos asociados a este desarrollo son muy diversos dado que en cada periodo de gobierno aparecen nuevos sectores que se pretenden promover; sin embargo, en general este impulso busca darse desde la implementación de tecnologías y la asignación de recursos a las iniciativas productivas de las regiones que se caractericen por ser innovadoras. Algunas unidades de análisis relevantes son las siguientes.

<p>PND 2002-2006</p>	<p>El país cuenta con un inmenso patrimonio en <i>materia de biodiversidad y recursos genéticos</i> que podrían ser aprovechados con las <i>numerosas oportunidades</i> que brinda hoy la <i>biotecnología</i> moderna. En Colombia ha habido avances en cuanto a la conformación de una <i>capacidad de investigación</i> en este campo, especialmente en agricultura y salud. En el ámbito empresarial hay experiencias valiosas en procesos de <i>innovación biotecnológica</i>, en sectores como el de las flores, los alimentos y las vacunas. Igualmente, el país cuenta con el marco legal mínimo para ofrecer un <i>ambiente adecuado a las inversiones</i>, el cual incluye derechos de propiedad intelectual, acceso a los recursos genéticos y bioseguridad.</p>
<p>PND 2014-2018</p>	<p>Implementar un sistema de asistencia técnica integral, que se articule con el <i>Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria</i> y tenga como punto de partida las necesidades de los productores y las condiciones de los mercados.</p>

4.1.3. Desarrollo empresarial

En los PND se aborda el desarrollo empresarial desde la generación de políticas y estrategias que fomenten su crecimiento, como exenciones tributarias al hacer parte del Sistema de CTI, además de promover la inclusión de

las tecnologías como una herramienta fundamental para la generación de nuevas oportunidades de inversión. Los cuatro planes han mantenido una postura de apoyo y creación de condiciones óptimas para que se dé el desarrollo empresarial desde la innovación como un constructo a promover; de esta manera de proponen incentivar las empresas y el emprendimiento innovadores. Algunas unidades de análisis relevantes son las siguientes.

PND 2010-2014	Pymes beneficiadas por el <i>incentivo tributario</i> a la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación.
PND 2014-2018	El segundo componente busca que las <i>empresas crezcan rápida, rentable y sostenidamente</i> jalonadas por <i>innovación</i> . Por eso es necesario que el país cuente con más empresarios con una mentalidad de estrategia empresarial e innovación, que aprovechan oportunidades en el mercado. Para ello se buscará promover el <i>emprendimiento corporativo</i> , que permita a empresas existentes encontrar nuevas oportunidades de negocio internas o externas, a través de, por ejemplo, capital de riesgo corporativo, vigilancia y <i>prospectiva tecnológica</i> , entre otras.

La siguiente unidad de análisis permite ejemplificar la relación entre las categorías de *Desarrollo empresarial* y *Desarrollo tecnológico*, dado que en los periodos se evidencia una tendencia a asociar en el discurso estas dos categorías. Además, desde las líneas estrategias se hace una apuesta por las propuestas tecnológicas y científicas como estrategias que permiten estimular la *innovación* y el emprendimiento empresarial en el país. Esta tendencia se intensificó en los periodos 2010-2014 a 2014-2018.

PND 2010-2014	Los incentivos tributarios para promover la inversión privada en actividades relacionadas con la innovación buscan estimular <i>emprendimiento de alto contenido tecnológico</i> y las innovaciones derivadas de proyectos de investigación. Por esta razón, se fortalecerán los incentivos actuales y se crearán nuevos, de modo que atiendan a cada uno de los eslabones de la cadena de valor del conocimiento.
PND 2014-2018	<i>Empresas apoyadas en procesos de innovación</i> por Colciencias con <i>licencias tecnológicas otorgadas</i> .

4.1.4. Desarrollo regional

Sobre el desarrollo regional, es clave resaltar que se encuentra relacionado con el crecimiento económico de los territorios, por lo que en las políticas y programas de los PND se han enfocado en la generación de fuentes de recursos diversas, en las que se menciona especialmente el Sistema Gene-

ral de Regalías, una estructura creada en el año 2011 con el propósito de establecer mecanismos de equidad en la distribución de los recursos provenientes de la explotación de recursos naturales como el petróleo y el carbón, para promover el desarrollo y la competitividad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, s/f). Por otro lado, se reconoce la vocación agrícola del país nuevamente, como un elemento indispensable para la competitividad regional. Algunas unidades de análisis relevantes son las siguientes.

<p>PND 2010-2014</p>	<p>El <i>campo colombiano</i> tiene la oportunidad de convertirse en una despensa productiva para el mundo. Para tal fin, el sector agropecuario deberá transformarse en un sector <i>más competitivo, productivo e innovador</i>. Lo anterior implica, entre otros, hacer un mejor uso del suelo. A modo ilustrativo, se encuentra que de 21,5 millones de hectáreas de vocación agrícola y silvo-agrícola, tan sólo 4,9 millones efectivamente se utilizan para este fin. El sector también enfrenta desafíos en aspectos como: (1) la restitución de tierras a quienes les fue usurpada, (2) la extinción de dominio a quienes la obtuvieron ilícitamente, (3) la posibilidad.</p>
<p>PND 2014-2018</p>	<p>Parte de este apoyo contempla la presentación ante el <i>Sistema Nacional de Competitividad e Innovación</i> (SNCEI) de alternativas para dar solución a cuellos de botella comunes a varias regiones, así como la promoción de proyectos de impacto regional que respondan a las acciones identificadas en la "hoja de ruta" ante <i>fuentes de financiación</i> como el <i>Sistema General de Regalías</i> (SGR).</p>

4.1.5. Educación

Respecto a la categoría educación, el discurso se ha desarrollado alrededor de la generación de recursos didácticos actualizados, formaciones para los docentes y la creación de estrategias que permitan promover prácticas pedagógicas innovadoras. Además de lo anterior, el fortalecimiento del uso de las TIC en el aula de la educación básica y media se ha ido abordando reiterativamente en cada periodo analizado. Algunas unidades de análisis relevantes son las siguientes.

<p>PND 2002-2006</p>	<p>El <i>Ministerio de Educación</i>, en <i>coordinación con Colciencias</i>, las entidades territoriales y las organizaciones dedicadas a la <i>apropiación de la ciencia y la tecnología</i>, promoverá y apoyará el desarrollo de <i>propuestas pedagógicas</i> que estimulen en niños y jóvenes el desarrollo del espíritu científico, las prácticas de investigación y la creatividad para la <i>innovación tecnológica</i>.</p>
<p>PND 2014-2018</p>	<p>Por último, para impulsar la creación de <i>entornos educativos más innovadores</i>, se incrementará la cobertura de terminales para este sector, garantizando el acceso de todo niño y docente del país a una terminal, y se promoverá el desarrollo de más de 20,000 <i>contenidos educativos digitales</i> para transformar las <i>prácticas pedagógicas</i> con el uso de las <i>tic</i>. En línea con la estrategia de <i>big data</i>, el MEN, el MinTIC y el DNP evaluarán mecanismos que permitan realizar la trazabilidad académica y administrativa de los estudiantes.</p>

4.1.6. Gestión pública innovadora

Sobre la gestión pública innovadora las posturas discursivas son diversas, pero en general se apuesta por una administración del sector público y sus entidades, eficiente y transparente con el ciudadano, en donde por medio de las tecnologías se pueda garantizar su funcionamiento óptimo. Algunas unidades de análisis relevantes son las siguientes.

<p>PND 2010-2014</p>	<p>En ese sentido, la <i>innovación gubernamental</i> demanda una nueva forma de organización de las entidades del Estado que permita el logro de las <i>prioridades estratégicas</i> de una forma eficiente, lo que supone un trabajo decidido por rediseñar ciertas instituciones con criterios modernos de gestión, liquidar de manera eficiente, ágil y oportuna instituciones con problemas estructurales, de tal manera que se evite la <i>pérdida de valor público</i>, y crear algunas nuevas instituciones que permitan alcanzar los retos planteados. La <i>reforma de la administración pública</i> será permanente, buscando el continuo mejoramiento y modernización, y se hará con criterios de gestión que permitan una asignación óptima de los recursos humanos, financieros y tecnológicos, en función de la misión de cada entidad. Se trabajará en lograr que las entidades públicas ofrezcan <i>eficientemente el mayor y mejor servicio al ciudadano</i> y la provisión eficiente de bienes públicos, con estructuras innovadoras y criterios de calidad. Se propenderá por una administración pública que demuestre en cada contacto con un colombiano, su vocación de servicio y la búsqueda de la <i>excelencia, la eficacia y la eficiencia</i>.</p>
<p>PND 2014-2018</p>	<p>Por último, se buscará incorporar <i>herramientas tecnológicas innovadoras</i> que permitan <i>optimizar</i> el control ciudadano, tales como cámaras, drones y sistemas de información georreferenciados, los cuales serán implementados a través de ejercicios piloto, y podrán ser escalados regional y nacionalmente en la medida en que se evidencie su contribución a la eficacia del control y la <i>reducción de los costos</i> asociados a las labores de supervisión de la inversión pública a través de estos esquemas.</p>

4.1.7. Desarrollo tecnológico

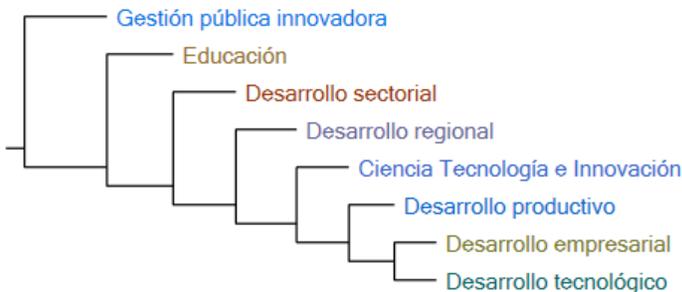
Respecto al desarrollo tecnológico como categoría, se evidencia a partir de la codificación un discurso que le ubica como un medio estratégico para el fortalecimiento de unidades de investigación, desarrollo, y apropiación del conocimiento, que permite la formación de investigadores, gestores de ciencia, pero también de emprendedores. En este sentido, durante los últimos periodos analizados se promueve el desarrollo tecnológico como uno de los motores de crecimiento de la innovación en los demás campos, ya que se considera que la tecnología es la principal herramienta que apalanca los procesos productivos regionales y nacionales.

En consonancia con lo anterior, por medio de un análisis complementario que permite Nvivo 12, se pudo establecer la agrupación jerárquica entre las siete categorías de mayor contribución al estudio. Se resalta que este tipo de análisis jerárquico es una técnica estadística multivariante que busca agrupar elementos (o variables) tratando de lograr la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencia entre los grupos, es un método basado en criterios geométricos y se utiliza fundamentalmente como una técnica exploratoria, descriptiva pero no explicativa.

Por medio de este algoritmo se definen las divisiones por categorías de los fragmentos discursivos como una jerarquía, en la que se parte de que cada categoría forma un conglomerado y en sucesivos pasos se van uniendo, hasta que finalmente todas las categorías prevalentes en este caso están en un único conglomerado, como se muestra en seguida (véase Figura 2).

Figura 2

Diagrama de conglomerados para categorías prevalentes



En general, este diagrama demuestra cómo los discursos de los cuatro PND analizados conciben el desarrollo tecnológico como la plataforma que está contenida en las demás categorías, es decir, se ha establecido en el uso e implementación de herramientas de origen tecnológico la base de la mayoría de las innovaciones en otros campos incluidos en las categorías analizadas. Por otro lado, se resalta la asociación entre las categorías de *Desarrollo empresarial* y *Desarrollo tecnológico* que conforman un clúster al ubicarse más cercanas entre sí. Algunas unidades de análisis que corroboran esta relación se muestran en seguida.

PND 2010-2014	Los incentivos tributarios para promover la inversión privada en actividades relacionadas con la innovación buscan estimular <i>emprendimiento de alto contenido tecnológico</i> y las innovaciones derivadas de proyectos de investigación. Por esta razón, se fortalecerán los incentivos actuales y se crearán nuevos, de modo que atiendan a cada uno de los eslabones de la cadena de valor del conocimiento.
PND 2014-2018	<i>Empresas apoyadas en procesos de innovación por Colciencias con Licencias tecnológicas otorgadas.</i>

5. Conclusiones

El panorama esbozado en este texto propone algunos de los elementos necesarios para abordar el análisis detallado de los planes de desarrollo departamentales, con el propósito de identificar discursos, concepciones y formas de trabajar en torno a la innovación en Colombia durante los primeros 20 años del presente siglo.

A partir del análisis presentado, se pueden establecer algunas reflexiones en torno a los siguientes aspectos:

El discurso relacionado con la innovación asume que la ciencia y la tecnología son mecanismos estratégicos que permiten el desarrollo del país; sin embargo, a pesar de que es una idea que está presente a lo largo de los años, Colombia sigue siendo un país rezagado en este ámbito respecto a los países de la región y de la OCDE, lo que se evidencia en la posición que ocupa en el Índice Global de Innovación (67 entre 126), como en las inversiones que se dedican a su desarrollo: 0.29 del PIB, en comparación con el 0.73% de los países de la región y el 2.35% de los países de la OCDE (CONPES, 2020).

El discurso alrededor de la gestión pública innovadora se hace más fuerte en el último periodo analizado, lo que puede tener relación con una mayor apropiación de los planteamientos de la corriente del *New Public Management* en el país, que en términos generales apunta hacia el fortalecimiento de unas entidades eficientes y eficaces que satisfagan las necesidades de los ciudadanos, modernizando la administración y la cultura públicas. Estos planteamientos comienzan a aparecer de forma explícita en el PND del año 2002 y van a ser desarrollados a través de leyes, directivas y documentos CONPES en el transcurso de los siguientes años (Ramos, 2010). También se podría suponer la influencia de los planteamientos de Mazzucato (2013), según los cuales considerar al Estado como una organización estática, ajena a la innovación y al emprendimiento, es un error o un falso mito.

Los discursos analizados corroboran la postura de la autora (Ortiz, 2023), según la cual la visión predominante de innovación está centrada en las empresas, en los desarrollos de la ciencia y en el impacto de la tecnología en la sociedad, dejando en segundo término perspectivas de análisis que permiten proponer una mirada más incluyente y que reflexione sobre sus efectos en la sociedad, lo que se puede evidenciar en la limitada frecuencia de las categorías de innovación social o desarrollo social.

La academia, uno de los actores centrales en la comprensión, desarrollo y acompañamiento de la innovación en todos los ámbitos anteriormente mencionados, no debe perder de vista, como lo propone Álvarez (2008), que ésta apunta a ampliar, extender y fortalecer las capacidades humanas y en que es a partir de estas capacidades que se constituye en un factor de progreso. La innovación entendida como una práctica social puede cambiar la forma en que vivimos, trabajamos, generamos riqueza o afrontamos las crisis económicas, ya que proporciona nuevas formas de colaboración entre las personas, las organizaciones y los Estados.

Para finalizar, es necesario poner de manifiesto que este estudio se centra únicamente en el momento de la planeación, el primer elemento de la gestión pública, y todos estos planteamientos no necesariamente van a traducirse en hechos o resultados concretos en los ámbitos locales y regionales, ya que su ejecución depende de otra cantidad de variables complejas que plantean dificultades y limitaciones y que darán lugar a análisis posteriores en nuevas líneas de investigación.

Referencias bibliográficas

- Chatfield, A., y Reddick, C. (2017). A longitudinal cross-sector analysis of open data portal service capability: The case of Australian local governments. *Government Information Quarterly*, 34(2): 231–243. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2017.02.004>
- Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) (2022). *Política nacional de ciencia, tecnología e innovación 2021-2030*. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/documento_conpes_ciencia_tecnologia_e_innovacion.pdf
- Gobierno de Colombia. (1994). Ley 152 de 1994. Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo, 15 de julio de 1994. *Diario Oficial*, núm. 41450.
- Grosso, C. A. (2009). Desarrollo histórico y ámbito de acción de la planeación en Colombia. *Administración y Desarrollo*, 37(51): 39–58. <https://doi.org/10.22431/25005227.350>
- Kassen, M. (2017). Open data in Kazakhstan: Incentives, implementation and challenges. *Information, Technology & People*, 30(2): 301–323. <https://doi.org/10.1108/ITP-10-2015-0243>
- Lee, C. (2010). An institutional perspective of national competitiveness. *The Singapore Economic Review*, 55(04): 671–683.
- Mazzucato, M. (2013). *The Entrepreneurial State: Debunking public vs. private sector myths*. Anthem Press.
- Mejía, L. F., Reina, M., Oviedo, S., y Rivera, S. (2020). *Planes Nacionales de Desarrollo en Colombia: Análisis estructural y recomendaciones de política*. Fedesarrollo.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s/f). *Sistema General de Regalías (SGR)*. <https://www.minambiente.gov.co/planeacion-y-seguimiento/sistema-general-de-regalias-sgr/>
- Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo de América Latina y el Caribe. (s/f). *Planes de Desarrollo Territoriales para Colombia*. <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/planes-de-desarrollo-territoriales-de-colombia>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). (2014). *Estudios de la OCDE de las políticas de innovación: Colombia*. <https://www.oecd.org/sti/inno/colombia-innovation-review-assessment-and-recommendations-spanish.pdf>
- Ortiz, M. C. (2023). El papel de la innovación en el contexto social. En A. Méndez y Y. V. Duque (eds.), *Diálogos sobre innovación* (pp. 205–220). Editorial Neogranadina.
- Patrizii, V., y Resce, J. (2015). Public sector contribution to competitiveness. *Italian Economic Journal*, núm. 1, pp. 401–443. doi: 10.1007/s40797-015-0017-4.

- Piñero, A., Arzola, M., y Rodríguez-Monroy, C. (2011). Estrategias de políticas públicas de innovación para el desarrollo de las capacidades de las I+D+i, en las pymis del estado Bolívar, Venezuela. *Ingeniería y Sociedad*, 6(1): 31-41.
- Ramos, D. L. (2010). La nueva gestión pública en Medellín. En L. García y M. F. Ramírez (eds.), *Cuadernos de ciencias políticas* (pp. 77-89). Universidad EAFIT.
- Rujana, S., y Camelo, M. (2014). *Las locomotoras de desarrollo del gobierno de Juan Manuel Santos: Un análisis de la ejecución de la Locomotora de Innovación entre 2010 y 2013*. Tesis de maestría. Universidad EAFIT.
- Sayago, S. (2014). El análisis del discurso como técnica de investigación cualitativa y cuantitativa en las ciencias sociales. *Cinta de Moebius*, núm. 49, pp. 1-10. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-554X2014000100001>
- Tancara, C. (1993). La investigación documental. *Temas Sociales*, núm. 17, pp. 91-106.
- Urra, E., Muñoz, A., y Peña, J. (2013). El análisis de discurso como perspectiva metodológica para investigadores de salud. *Enfermería Universitaria*, 10(2): 50-57. doi: [https://doi.org/10.1016/S1665-7063\(13\)72629-0](https://doi.org/10.1016/S1665-7063(13)72629-0).
- Villaruel, C., Cabrales, F., Fernández, A., y Godoy, I. (2017). Indicadores de innovación y emprendimiento aplicados a la triple hélice en la región de África y Parinacota, Chile. *Interciencia: Revista de Ciencia y Tecnología de América*, 42(11): 719-726. doi: 0378-1844/14/07/468-08.
- Yoon, H., Kim, N., Buisson, B., y Phillips, F. (2018). A cross-national study of knowledge, government intervention and innovative nascent entrepreneurship. *Journal of Business Research*, núm. 84, pp. 243-252. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2017.11.040>
- Zhang, L., Sun, M., Peng, Y., Zhao, W., Chen, L., y Huang, Y. (2022). How public investment fuels innovation: Clues from government-subsidized USPTO patents. *Journal of Infometrics*, núm. 16. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2022.101313>

*Las universidades y sus respuestas innovadoras
a los sectores socio-productivos ante los desafíos actuales*
se subió a la web en junio de 2024.

Este trabajo está autorizado bajo una licencia internacional de Creative Commons
Reconocimiento-No comercial-Sin derivaciones 4.0



<https://redue-alcue.org/website/content/publicaciones/univrespinnovadoras/>

UniversidadesyRespuestaInnovadoras.pdf

www.edicionesdelanoche.com

